

千葉商大紀要

第59巻 第1号

2021年7月

論 説

CUC 選択語学科目の授業実践報告

—遠隔環境におけるコミュニケーション実践と ICT の有効活用—

..... 山 内 真 理 (1)
菅 原 典 子
村 上 真 紀
吉 田 由美子
日 高 美奈子

AI・ロボット税の議論を始めよう

—「雇用を奪う AI・ロボット」から「野良 AI・ロボット」まで—

..... 泉 絢 也 (25)

DiffMA: A Lossy Encoding of Motion Capture Data for JSON

..... 長 尾 雄 行 (53)

UKC 不正会計事件の事例研究

..... 樋 口 晴 彦 (67)

研究ノート

育成を目指す資質・能力に基づいた共通教科情報科における

指導計画・学習評価及び代替履修について..... 西 村 修 一 (87)

千葉商科大学国府台学会

(通巻191号)

執 筆 者 紹 介

山 内 真 理	英語教育, 言語学	商経学部	教 授
泉 絢 也	租税法	商経学部	准 教 授
長 尾 雄 行	数理科学	政策情報学部	准 教 授
西 村 修 一	教育学	商経学部	准 教 授
菅 原 典 子	アメリカ文学, 英語教育	基盤教育機構	非常勤講師
日 高 美奈子	スペイン語教育, ドイツ語教育	基盤教育機構	非常勤講師
村 上 眞 紀	英語教育	基盤教育機構	非常勤講師
吉 田 由美子	英語教育	基盤教育機構	非常勤講師
樋 口 晴 彦	経営学 (経営倫理, リスク管理論)	警察庁長官官房人事課 (警察大学校兼務)	人事総合研究官

〔論 説〕

CUC 選択語学科目の授業実践報告

—遠隔環境におけるコミュニケーション実践と ICT の有効活用—

山 内 真 理
菅 原 典 子
村 上 眞 紀
吉 田 由美子
日 高 美奈子

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の影響で、2020年度は全教員が遠隔授業に対応することを求められた。本学の語学教員は、専任・非常勤の教員86名をメンバーとする語学教員用チーム（Microsoft Teams）において情報交換や教材共有を行いながら、授業を進めつつ試行錯誤を重ね、遠隔環境での授業運営とそこで必要になるICT活用のノウハウを蓄積してきた。2021年度は、活動制約付きの対面授業への対応、さらに学期途中での授業実施方針の変更にも対応することが求められている。本稿では、基盤教育機構で全学部向けに提供している選択語学科目を中心に、2020年度の遠隔授業を振り返り、同時双方向型の遠隔授業でどのようにICTを活用し、音声学習・スピーキング活動・コミュニケーション実践を実現したか、その様々な工夫を紹介する。さらに、そうしたICTを活用した授業活動・授業設計について、状況の変化への対応可能性の点から検討を加える。

2. 授業概要

本論で振り返る授業は、基盤教育機構で提供されている選択語学科目のうち、基礎英語Ⅰ（菅原）、基礎英語Ⅱ（山内）、中級英語Ⅰ（村上）、中級英語Ⅱ（吉田）、スペイン語Ⅱ（日高）の5科目である。

表1に示すように、内容の点では、それぞれの到達目標に応じた科目独自の特徴はあるが、コミュニケーション実践や音声処理を重視しているという共通点がある。また、選択科目であることから、習熟度にばらつきがあり、学習意欲が（必修科目に比べて）全体的に高いという点でも共通している。

表1の受講人数について補足しておく。本稿では2020年の一部科目のみ取り上げているが、一般に、外国語の基礎科目は履修希望者が多く、2021年度春学期も、表1の基礎英語Ⅰだけでなく、基礎中国語会話Ⅰ、基礎中国語文法Ⅰ、ドイツ語Ⅰ、スペイン語Ⅰ、韓国語Ⅰで抽選が実施されている。特に基礎英語Ⅰと基礎中国語文法Ⅰの履修希望者は定員の2倍を超えていた。選択科目は一律でそれぞれ1クラスずつしか開講されていないが、基盤教育機構が開始されて数年がたち、学生のニーズを把握し、対応する必要があると考

表1 受講人数・受講生の特徴・到達目標

科目情報	受講生の特徴	到達目標
基礎英語Ⅰ 秋学期 (菅原) 29名	<ul style="list-style-type: none"> ● 習熟度はバラバラではあるが、それぞれが興味深く、真摯に授業に参加してくれる。 ● 大学で英語をしっかり学びたいというモチベーションの高い学生がクラスのほとんどを占め、非常に授業に活気がある。 	①日常生活や文化、職業などの題材を使いながら、英語の基礎固めを行う。 ②読む、書く、聞く、話すという四技能をバランスよく習得し、積極的かつ楽しくコミュニケーションできるようにすることを目指す。 ③基礎固めをすることで外部検定への導入を図る。
基礎英語Ⅱ 秋学期 (山内) 24名	<ul style="list-style-type: none"> ● プレイスメントを行わないため語彙・文法知識にはばらつきがある。 ● 大半の学生はリスニングの基礎訓練が不十分であり、英語でのコミュニケーションの経験が乏しいため、コミュニケーションスキルや音声処理能力については、クラス共通のものを設定できる。 ● 選択科目である分、学習意欲が高い学生が多い。 ● 特に親しくない人とのコミュニケーション活動に対する不安が高い。 	【ホームステイの英会話】 ①言語は音声抜きでは学べないことを自覚し、音声面を強化する。 ②特に初対面の人と英語でコミュニケーションができるスキルと態度を身につける。 ③外国語の学び方を身につける。
中級英語Ⅰ 春学期 (村上) 29名	<ul style="list-style-type: none"> ● プレイスメントテストを行わないため、習熟度のレベルにはばらつきがある。 ● 選択授業のため、英語を習得しようという意欲は高い ● 学部・学年混在のため、初めての会話・グループワークには、より緊張感がある 	【Joyful Speaking】 ①興味を持って英語を聴く。 ②自ら英語を習得する力をつける。 ③習得した英語力を身の周りで実践する(vSquare など)。
中級英語Ⅱ 秋学期 (吉田) 23名	<ul style="list-style-type: none"> ● 学部・学年が混在しており、英語力も一定ではない。 ● ディズニーの『美女と野獣』が題材なので、ディズニーが好きだということでは共通している。 ● 日ごろから映画を観たり、音楽を聴く機会が多いということも特徴として挙げられる。 ● 発音やリスニング力をアップしたいという希望が多い。 	【アニメーション映画を利用した英語学習】 ①英語の表現や言い回しを学び、運用能力と応用力を身につける。 ②英語音声を正確に聞き取り、自分でも発音することができる。 ③時代背景や文化を知ること、教養を深め、内容理解の力を高める。
スペイン語Ⅱ 秋学期 (日高) 24名	<ul style="list-style-type: none"> ● スペイン語をはじめて学ぶ者、「スペイン語Ⅰ」の既習者、継承語としてスペイン語を話す者が混在。 ● 上級生の中には単位の埋め合わせとして履修する学生も見受けられるが、1, 2年生はスペイン語学習に対する動機付けが高く、スペイン語圏の国に関心がある、サッカーを通してスペイン語にも興味を持った、英語以外の外国語に挑戦したいなど多岐にわたる。 ● 学部も学年も異なる学生が混在しているため、小さなグループにわけて話しやすい環境を用意する必要がある。 	【旅行会話】 ①グループワークを通じてコミュニケーション能力をつける。 ②スペインの飲食店(バル、カフェテリア、レストラン)で注文ができる。 ③スペイン各地の郷土料理を通じてスペイン文化の多様性を知る。 ④好奇心、向上心を呼び覚ます。 ⑤外国語学習への不安を軽減させ、自信をつける。

える。

以下では科目ごとに、授業の進め方と遠隔授業において活用したツール、そしてコミュニケーション実践や音声処理の訓練にとって重要になるグループワークの工夫を中心に振り返る。

3. 授業の進め方および授業の工夫

ここでは、基礎英語Ⅰ（3.1）、基礎英語Ⅱ（3.2）、中級英語Ⅰ（3.3）、中級英語Ⅱ（3.4）、スペイン語Ⅱ（3.5）の順で、2020年度の実践報告を行う。

3.1 基礎英語Ⅰ（2020年度秋学期）

2節で触れたように（表1）、この授業では、日常生活や文化、職業などの題材を用いて英語の基礎固めを行うことを目標としている。4技能をバランスよく学び、積極的かつ楽しくコミュニケーションできるようになることを目指すと同時に、英検やTOEICなどに挑戦するための土台作りも行う。毎回の授業の流れを表2に示す。テキストを利用した基礎（音声・語彙・文法）の徹底と、それを使ったコミュニケーション実践を組み合わせた形である。

表2 基礎英語Ⅰ 授業の流れ

	活動
事前後課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定したテキストを利用し、音声面、語彙、文法知識を確認する課題に各自で取り組む。 ● コミュニケーション実践のためにvSquare課題を活用する。
授業時の活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 事前課題の内容確認・定着のための説明を行い、質問に対応する。 ● Teams会議を利用して会話練習：テキストでの表現ならびに日常で使える会話表現の定着を図る。 ● ある程度まとまりのある文章のリーディングや、洋楽を利用したリスニング等を行い、授業展開に変化を持たせる。

この授業は、開講以来毎学期、抽選が必要になるほど受講希望者が多く、また半期完結の授業であるため「通年で受講できるようにしてほしい」「翌年度も引き続き受講したい」という声が毎学期非常に多く聞かれる。英語の基礎固め・基礎からのコミュニケーション実践に対する本学学生のニーズの高さが伺える。

表3に利用ツールをまとめている。Google Forms, vSquare課題、個別フィードバックについて補足を加えておく。

- 毎回の個別フィードバック：教員の負担は大きいですが、毎回必ず個別にフィードバックを行った。コロナ禍でキャンパスにも行けず、友人とも会えない中で、不安いっぱいオンライン授業だったため、心の声を書いてくる学生が散見された。一人一人にフィードバックしながら励ました。このようなきめ細やかなコミュニケーションはオンラインならではと言える。
- Google Forms：テキストで文法や音声のポイント、様々な表現を一通り学んだ上で、

表3 基礎英語Ⅰ 利用ツール

利用ツール		活動
Teams	「一般」チャネル	ビデオ会議, チャット: 授業全般, 学生発言, グループプレゼン, 個人プレゼン, 質問対応など チャット: 板書, 図示, 解説, グループプレゼン, 個人プレゼン, 教室でのオンライン受講者とのやりとり, 課題指示, 個別フィードバック
	ペアワーク用チャネル	ビデオ会議, チャット: 2人での会話練習, プレゼン準備, 内容把握など
	グループワーク用チャネル	ビデオ会議, チャット: 3~4人での会話練習, プレゼン準備, 内容把握など
	ホワイトボード	板書, 図示, 解説
	vSquare	会話実践課題
Google Forms		テキストの到達度確認: リスニングも含む
CUC PORTAL		課題指示, 課題提出: リスニング, スピーキング

各 Unit ごとに到達度を確認するために Google Forms のクイズを課した。自分の弱点を把握し、復習のポイントをつかめるように作成しており、「小刻みに到達度を確認してくれてありがたかった」との学生の声が聞かれている。オンラインの自動採点クイズは、受講生の習熟度にばらつきがあるクラスでの基礎確認には非常に重宝する。

- vSquare 課題: テキストで扱った表現をベースに、学期中に数回を課した。vSquare の利用に際しては、事前に vSquare のスタッフや国際センターの方と打ち合わせをして授業課題に対応していただいた。ネイティブスピーカーと話すことに対するハードルが非常に高い受講生が多く、そうした学生には授業課題のようなきっかけが必要である。課題として参加して、回を重ねるごとに緊張が徐々に解かれ、英語でのコミュニケーションの楽しさに気づく。課題は段階を踏んでレベルを上げていく形にしており、最終的にはフリートークができるようになった。以下に vSquare 課題(クリスマスについてのフリートークを行い、その内容を文章で提出)の解答例を挙げる。

学生 A さんの解答例:

I asked Irina. She has no plans for Christmas every year. Now she is far away from her family. However, I celebrate Christmas with my family every year. Her family cooks many dishes on Christmas evenings. For example, make salads, roast chicken, and bake cakes. After that, they watch Christmas TV. At night, they go to church. After going to church, they all have dinner. She's trying to buy what she wants as a Christmas present on her own road bike.

学生 B さんの解答例:

Does your country have a culture of celebrating Christmas?

Irina: Yes.

John: Yes.

Are you planning to have a party for Christmas?

John: He will not have a party because he plans to move.

Does your country have a culture of giving presents for Christmas?

Irina: Yes.

John: Yes.

Is there Santa in your country?

John: Yes. Australia is in the Southern Hemisphere and Christmas time is summer. Therefore, Santa seems to come on a surfboard.

4 技能を使うコミュニケーション実践を行うには、遠隔環境ではビデオ会議を使ったペアワーク・グループワークが必須になる。遠隔環境でのグループワークを円滑に進め、学習効果を高めるため、下記の配慮・工夫を行った。

1. グループピング：1つのグループの人数が多すぎると積極的に参加しない学生が出てくる。最大でも4人で行うようグループピングした。
2. チャンネルの巡回：グループワークのチャンネルを巡回して、発音チェックや参加の積極性を確認したり、質問対応などを行った。グループでは、少人数のため、学生も発言しやすく、コミュニケーションが取りやすい。
3. チャット、ホワイトボード：遠隔環境では、板書代わりに積極的に活用した。「板書」は理解を深めるのに役立つ。特にホワイトボードは、書き込む過程もわかり色分けもできるので学生も見ている楽しいようである。
4. グループプレゼン：会話練習の後、ランダムに数グループでプレゼンを実施した。発表者以外が受け身にならないように、毎回、発表者以外の全員にチャット欄にコメントを入力させた。それぞれのUnitで発音のポイントを解説しているので、どこに気をつけて聞けばよいか分かりやすく、積極的にコメントしてくれた。

学生の反応の一部を紹介する。ここまで述べてきた、丁寧な基礎がため、会話練習、vSquareでの実践、個別フィードバックなどの配慮や、それらを組み合わせた授業構成が奏功していることが伺える。

- テキストにとどまらず、実際にNativeと会話したり、洋楽などの学習もできたので、授業にメリハリがあって、楽しかった。
- テキストがあったので、毎回のポイントがつかみやすく、grammarも含めて、しっかりと学習できた。
- 各UnitごとのFormsで到達度が確認できたのがよかった。
- 発音のポイントや会話練習、画面上ではあるが、みんなの前でのプレゼンなど、始めは緊張したが、一生懸命頑張れた。
- 毎回、Feedbackがあり、うれしかった。
- 個人チャットでの質問にも即座に先生が答えてくださり、うれしかった。
- vSquareの課題で、Nativeと話すのがとても緊張したが、やさしく丁寧に会話をつないでくれたので、だんだん緊張がほぐれ、楽しくできた。英語でコミュニケーションすることが、こんなに楽しいとわかった。ベラルーシやオーストラリアの様

子が聞けて、楽しかった。

- 毎回リアルタイム双方向型での授業だったので、クラスメイトとコミュニケーションが取れたり、グループワークができたりして、毎回の授業が楽しみだった。
- 学部によっては、語学が必修ではないので、もっと英語を勉強できるよう授業を増やしてほしい。同じ先生の科目も履修できるようにしてほしい。通年の科目にしてほしい。抽選ではなく、希望した全員が履修できるようにしてほしい。

最後に、この遠隔授業での活動設計と ICT 活用について、対面授業や授業方式の変更への適応可能性をまとめておく。

- (1) Teams の活用（ビデオ会議、チャット）：コロナ禍で、対面授業においてはグループワークなどが難しいが、Teams を活用することで、グループワークも積極的に取り入れられる。
- (2) Google Forms の活用：対面でもオンラインでも、非常に重宝する。他大学でもアレンジして利用できる点も非常に便利である。自動採点、フィードバックができるので解説もしやすい。
- (3) vSquare の活用：実際にネイティブスピーカーとコミュニケーションできる機会を与えるのは重要である。キャンパスが利用可能になれば、オンライン環境の vSquare に加えて対面環境の iSquare も利用でき、実践練習機会の選択肢が増える。

3.2 基礎英語Ⅱ：ホームステイの英会話（2020年度秋学期）

この授業では、①音声面の強化、②初対面の人とも英語でコミュニケーションができるスキルと態度の養成、そして③外国語の学び方を身につけることを目標としている。これらはホームステイの状況を語学力向上に活かすためにも重要であるが、山内が出会ってきた大学生は語彙力・文法知識の面では差が大きくても、この3点が共通して弱い。非英語選考の大学生はリスニングの基礎訓練は概して不十分であり、英語でのコミュニケーションの経験が乏しく、全般的にコミュニケーション活動に対する不安が高い。また「学び方を身につける」という目標は、習熟度のばらつきのあるクラスでは受講生の意識づけとしても重要だと考える。

毎回の授業は、表4に示すように授業時間に行うグループ会話実践を中心として、そのための事前課題に取り組む形とした。VOA 動画を用いた自動採点式フィードバック付きクイズでの事前学習は目標①と目標③に対応している。Duolingo を用いた自習も、目標①と目標③に対応しており、各自のペースで行う、自分の習熟度に合わせた、音声面を含めた基礎練習として課した。授業活動のうち、洋楽リスニングはリズム・音声変化を明示的・集中的に学習するもの（目標①）で、ペア／グループワークでは会話練習・パターン練習を行い（目標②）、リアクションペーパーとそれに対するフィードバックを通じて学習に自覚的になってもらうことを意図した（目標③）。リアクションペーパーは、通常の対面授業時の観察の代わりとしても導入したが、個々の学習状況や意識を知る上では授業時の観察に勝る部分もあった。

図1がVOA 動画を利用したクイズ1回分の一部である。動画を見ながら解答ができ、

表 4 基礎英語Ⅱ 授業の流れ

授業内外	活動
事前課題	VOA クイズ： ・VOA Let's Learn English Level 1（会話主体の動画教材）を利用：毎回動画 2 本分 ・会話実践に必要な語彙・文法知識の確認（解説図つき） ・テーマに即した自己表現のヒント
自習	Duolingo を利用した各自のペースでの学習 ・知識面でのばらつきへの対応：最初のプレイメントで、どこからチャレンジできるかが決まる。 ・音声処理の基礎訓練：例文全てに音声がついており、単語レベルで意味・音が確認できる。スピーキング・リスニング問題もあり、「ストーリー」が加わって一層利用の幅が広がった。
授業時の活動	・歌を用いたリスニング活動：音声処理の基礎 ・クイズの結果も踏まえた語彙文法の復習・練習・説明 ・ペア／グループワーク：パターン練習・動画のテーマに即したグループ会話 ・リアクションペーパー

VOA LLE: Plans & Suggestions

メールアドレスは @cuc.ac.jp のものを記入してください。
*必須

メールアドレス *

メールアドレス

Lesson 17の動画を見て、以下の質問に答えてください。

1 always jog. Well, sometimes I jog. Okay, I never jog. But I (4) try because it is good for you. → Anna のセリフです。この箇所には will / be going to のどちらがふさわしいですか。 *

☐ その場で「やる」と決めたから will

☐ すでに決まっていた予定だから am going to

ストーリーに一致するものを選びなさい。 *

☐ Anna はよく映画を見に行く。

☐ 月曜の夜は、Anna も Marsha も忙しくない。

Lesson 21の動画を見て、質問に答えましょう。

But you have to take the test during the day, don't you?

Will vs. Be going to 使い分けましょう！

	未来の行動	予言
will	その場で決めたこと	強い意志
be going to	すでに決めていること	意思/過去の経験などに基づく
		将来/目の前の現実などに基づく

A: Are you busy this Thursday at 6pm?
B: I'm busy. I (am going to / will) tap dance with my friends Thursday night.

be going to vs 現在進行形

	未来の行動・予定
be going to	すでに決めていること
現在進行形	予定されている。準備も始まっていること（近い未来）

いろいろな Can

図 1 自動採点式 VOA クイズ #7 (L17 と L21 を利用)

「テスト」としてのクイズではないので、語彙文法の解説図なども入れてある。回答送信後、採点結果とフィードバックが確認できるが、回答送信前にも必要に応じてポイントの学習ができるように作成した。

利用したツールを表 5 にまとめる。Forms, Slides, Docs を含めて Google サービスを選んだのはこれらを長年教材作成に利用してきたからである。個人的にはフォイルをダウ

表5 基礎英語Ⅱ 利用ツール

利用ツール		活動
Teams	一般チャンネル	授業予定, 解説提示, 質疑応答, 「課題」機能
	グループワーク用チャンネル	10 グループ分のチャンネルを用意し, ペアワークとグループワークに対応。
	フィードバック用チャンネル	リアクションペーパーのコメントや質問を共有し, それについての全体的なフィードバックを加える。
Google	Forms	・VOA クイズ: ポイント解説・振り返りの質問付き ・語彙文法クイズ: 復習が必要な項目をピックアップ ・リアクションペーパー: 毎回の授業の振り返り・質問等
	Slides	語彙文法解説・グループワークの指示など: ・スライドのリンクをチャンネルのチャットに貼る ・授業時にスライドを使って説明した部分は復習用動画として授業後にリンクを貼る。
	Docs	主に洋楽リスニングのワークシートを利用 (閲覧のみ)。自分の解答と, 教員の解説を聞きながらのメモは紙のノートを使うよう指示 (オンラインクイズ等の解説も紙のノートにまとめさせた)
Kahoot!		語彙文法クイズ: 授業内の全体活動
Duolingo		音声つき語彙文法学習・リーディング・リスニング・発音練習: 自分の習熟度に合わせた項目の学習。毎週の最低量 (100XP) のみ指定。

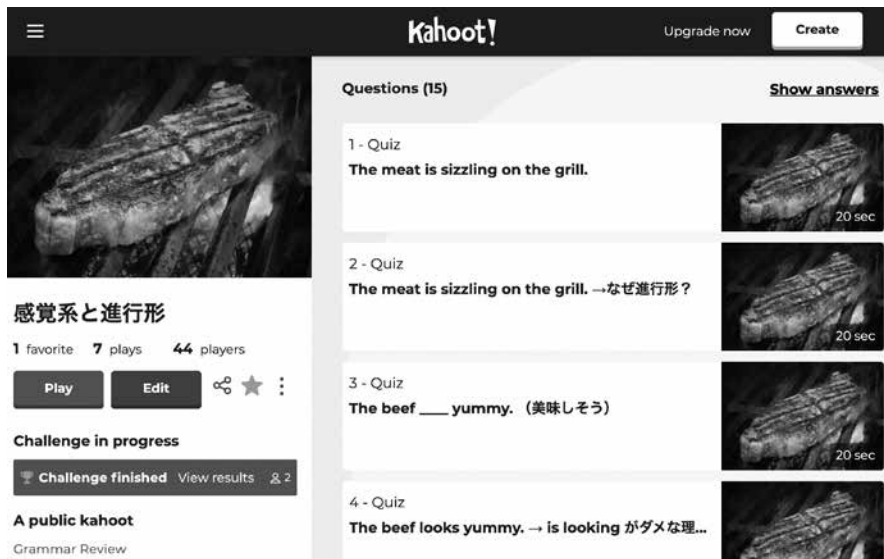


図2 感覚動詞で進行形の用法を整理するための Kahoot

ンロード・アップロードなしで配布できることも利点だと感じる。

Forms を利用したオンラインクイズのメリットの一つは, 受講生の理解度が可視化されることである。効率的に理解が不十分なポイントをピックアップして, 復習用の教材を用意することができる。復習用教材には, Forms の他に Kahoot も活用した (図2)。遠隔授業でも「全体」活動が行え, メリハリをつけるのにも非常に重宝する。

洋楽リスニングの復習も含めて、耳慣らし・口慣らしは、結局は自分が必要なだけ個人練習をするしかない。VOA 動画は、クイズで内容を確認したら「なりきりシャドーイング」でリズムやイントネーションも真似する、Duolingo の自習課題はスピーキング問題以外でも例文を口に出す、といった学習法のアドバイスを毎回与えた。そして、授業時の会話練習の際は「インタラクションの練習だけは相手がいないとできない」ことを強調し、授業時のペア／グループ・ワークの機会を有効活用するよう意識づけた。

とはいえ、ビデオ会議でのグループワークは環境に慣れるまでは、対面時よりも対話が行いにくい。外国語不安が高い学習者は言葉に詰まったりするとそのまま黙ってしまうことも多く、カメラオフの状態で黙ってしまうと相手はどうしようもなくなってしまう。最初の段階ではこの点を強調し「少なくとも何かは声を出すように」と指示した。その他、ビデオ会議でのグループワークを成立させ、黙り込む学生が出ないように、以下のような工夫を行った。

- タスクの指示、およびそのタスクでの目標を明確に分かりやすく提示する。
- サンプル英文やモデル会話を提示する。
- 基本のパターン練習の後にフリー会話といった段階をふむ。
- リアクション・英語に詰まった時や聞き返すときの表現も指導する。
- グループワークを録画させる。

以上、この授業では、音声面の基礎訓練を行いつつ、グループワークでの実践を重ねることで（親しくない人と）英語で話すことに対する不安を解消し、各自で必要な語彙文法学習・音声学習に取り組み、それらの学習活動を振り返る癖をつけることで「学び方」を身につけていけるように学習活動を組み立てた。以下に学生の反応の一部を紹介する。グループワークについては最初の頃の緊張や間違いを恐れる気持ちがなくなったという声が多かったが（そのうち3件のみ紹介）、グループワークへの自分の取り組み方を含めて、自分の学習プロセスを自覚しモニタリングできていることが伺えるコメントも多く、授業の目標は概ね達成できたと思われる。

- 最初の頃は受け身だったり間違えるのが怖くて少し無言になりつつあったけれど、だんだんたくさん話せるようになりました
- やっていくうちに間違えた時の恥ずかしさがなくなってきて分からなくても黙るのではなくなんとなくでも堂々と話せるようになった
- 間違っても恐れずに話してそこで修正すればいいんだと気づくことが出来て良かったです
- この講義で英語を学ぶようになってから学んだことを誰かと一緒に実践してみたいと思えるようになりました。グループワークはそのいい機会でもあったのでグループの中で話すことができたことは自信にもつながりました。
- 相手に伝わりやすいように意識して取り組みました。最初はグループワークなんて、と思っていましたが最終的にはコミュニケーションを取ることがとても楽しくなりました。

- 質問だけでなく、相手の解答に対して更に質問できるようになった。恥ずかしいと考えることが受講前は強かったが、現在はあまり感じなくなっている。
- 元々、たどたどしくても話せる自信があったのですが、いくら文法や単語を覚えても、咄嗟に出てこないことが多々あり、それからはすぐに別の言い方に切り替えることも意識に入れるようになりました。
- 英語を上達させるために自分から話を振るようになった。
- この講義を受けてから英語を知識として勉強するというよりも実際に自分が海外の人と話すときにはどう話そうかと考えながら学ぼうという意識に変わってくるようになりました。そのためとても楽しく英語を学ぶことができました。
- 授業で学んだことをすぐにグループで実践してみることができるので記憶に残りますし、難しかったなと感じる部分も分かりやすくなって、だれかと英語で話すことは英語を学ぶ上でとても重要であることに気づきました。
- もっと英語を話したい、覚えたフレーズをもっと言いたいと思うようになりました。
- 授業の中で行った kahoot は他の人たちに全く追いつくことができなかったのですがとても楽しかったです。楽しみながら英語を学ぶことができるという事を知ることができました。
- 英語を身につけるには、1日30分スピーキングや単語練習が必要だと知った。また、趣味で洋楽を聞く習慣が付いたときに英語の楽しさを実感した。
- 英語を使う機会がなくなると忘れていくと思うので積極的に使っていきたいと思います。いとこがアメリカと沖縄のハーフで両方話せるのでいとこと沢山電話して英語を話そうと思います。
- 英語の学習は毎日続けていけば、どんどんレベルが上がり、話せるようになるのではないかと思った。
- 以前一般の外国人と話す機会があったのですが、その時よりも大分落ち着いて話す自信が出てきました。

最後に、ここで見てきた遠隔環境向けの授業設計が、活動制限のある対面授業を含め、授業方式の変更に対応できるかどうかを見ておく。

- (1) VOA クイズ：通常の対面授業でも、オンデマンド方式でも柔軟に使える。2020年度秋学期と同様に事前学習として課すこともでき、対面授業時間内に取り組ませることも可能である。活動制限ありの対面環境では、授業中の発話は制限し、その分音声英語に触れる機会として授業時間内のVOAクイズを増やすなどの調整が必要だろう。
- (2) Duolingoでの自主学習：どの授業方式でも利用可能である。授業内タスクに要する時間の個人差が大きい場合は、時間調整にも重宝する。
- (3) 歌を用いたリスニング活動：コロナ以前は紙版のワークシートを利用していたが、ポイント解説のメモも含めて1冊のノートに書かせる方がむしろいいのではないかと考えるようになった。2021年度春学期の対面授業でも閲覧用のDocをTeamsで共有する形で続けている。音源を聴いて空所を埋め、その後、正解と聞き取りの

ポイントの解説を聞く、という流れが必要なので、オンデマンド方式の場合は提示法を変更する必要がある。

- (4) 語彙文法の復習・練習・説明：Forms での練習や Slides での説明はどの授業方式でも使える。ただし、対面授業の場合は板書の方が楽ではある。
- (5) ペア／グループワーク：通常の対面授業であれば問題ないが、活動制限ありの対面授業では、遠隔でのライブ授業のようなグループワークは行えない。テキストチャットでのグループワークに変えたり、発話に関わる活動は事前事後課題（Flipgrid 利用など）にするとといった調整が必要である。
- (6) リアクションペーパー：Forms を使った振り返り活動も、それに対する全体フィードバックを Teams で共有するというやり方も、どの授業方式でも行うことができる。

3.3 科目名：中級英語 I（2020 年度春学期）

この授業もコミュニケーション実践や音声処理を重視している（表 1）。表 6 に示すように、この授業に特徴的な活動の一つとして「興味を持って」英語を聴く、そして「自ら学ぶ」力を身につけるという目標に則した「継続リスニング」が挙げられる。この課題（活動）では、各学生が 5 種類の中から自分が取り組みリスニング素材を選択でき、自分のペースで学習する。この「継続リスニング」に基づいた授業活動は、習熟度のばらつきにも対応できる活動となっている。コミュニケーション実践は、Teams でのビデオ会議での会話練習やプレゼン、Flipgrid の利用（後述）、vSquare の講師招待と、様々な活動機会が組み込まれている。

表 6 中級英語 I 授業の流れ

授業内外	活動
事前学習課題・自習	<p>各自のペースで継続リスニング</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 選択肢：YouTube 動画（ビル・ゲイツ、アリアナ・グランデ、コビー・ブライアントのインタビュー、ビル・ゲイツのクイズショー）・British Council Learning English 音声教材「テーマパーク紹介」 ● 上記 5 種類から 1 つを選択し、PORTAL Web 課題で進捗報告と質問
授業時の活動例	<ul style="list-style-type: none"> ● プレゼンテーション：①「継続リスニング」の好きな箇所（英語）について、それを選んだ理由や内容解説（日本語）をビデオ会議で発表 ② Flipgrid 動画（1 分以内）にまとめて投稿、クラスメートの投稿にレスポンス ● ワード・音声教材学習：①自己紹介・観光案内・レストラン会話の通訳技能訓練・応用練習・会話・レスポンス練習 ② Flipgrid に応用動画を投稿、クラスメートの投稿にレスポンス ● vSquare 講師招待：25 分間の時間制限内で（5 分×5 グループ）レストランでのおもてなしのロールプレイ（各チャネルでメニューや BGM などの準備・会話練習・役割分担など 3 回連続で同じグループで活動）

表 7 に授業活動と利用ツールを示す。グループでの会話練習などは他の授業と同様にグループワーク用チャネルでのビデオ会議を利用したが、通信環境上ビデオ会議の参加が難しい学生のためにチャットで会話練習のオプションも活用した（後述）。

ここで Flipgrid について簡単に説明しておく（図 3 も参照）。これは多人数で動画ベースのやりとりを行うためのツールであり（設定によってテキストでのコメントも可能）、

表7 中級英語Ⅱ 利用ツール

利用ツール		活動
Teams	一般チャネル	チャット：講義・学生発言・質問対応 * 通信制限のある学生対応 ビデオ会議：グループプレゼン・個人プレゼン
	グループワーク用チャネル	チャット・ビデオ会議：5～6グループで会話練習・プレゼン準備など
Microsoft Forms		プレゼンの評価（内容・話し方・楽しんでもるか・全体の印象）・投票
Flipgrid		既習箇所の動画作成・投稿・クラスメートの投稿にレスポンス

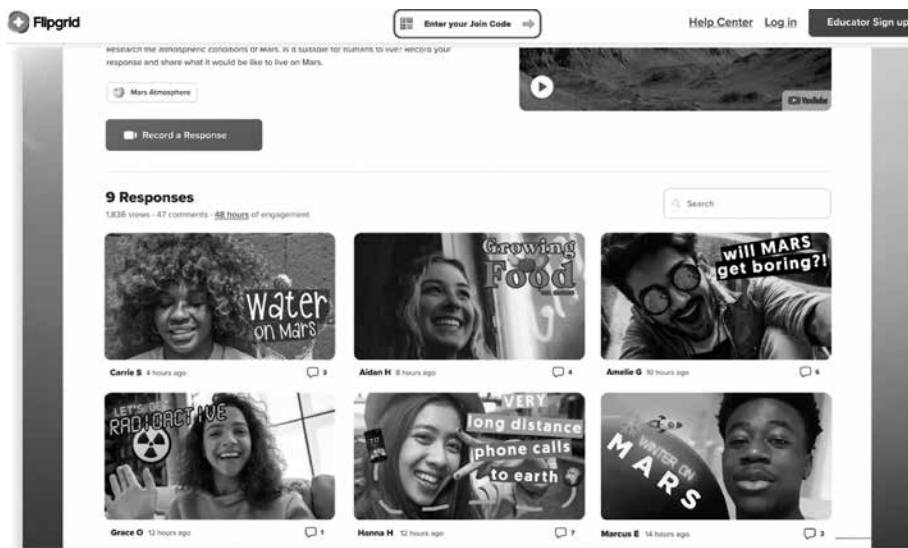


図3 Flipgridのトピックと動画レスポンスの様子 (https://info.flipgrid.com/)

動画撮影と投稿，クラスメートの動画の視聴，それに対するレスポンス動画の撮影と投稿が，1ヶ所で行える。Microsoft Teamsと連携しているアプリケーションであり，あらかじめcucのメールアドレス等で対象学生を登録しておけば（学生登録のオプションは他にもある）学生がアカウントを作る必要はない。

Flipgrid 動画へのレスポンスの問題点として，特に女子の投稿が少なく同じ人にレスポンスが集中したことが挙げられる。「クラス全体に満遍なく」と促し，最終的には各人に6-7名のレスポンスが見られるようになった。最終回には閲覧数も14948に達し（第1回・第2回はそれぞれ6000閲覧程度），制限のある中でもクラス内のコミュニケーションがよく取れていたと言える。また，技術的にFlipgridが使えない学生もいた。最終的には全員使用可能になったが，「使えない」状態の学生に対しては，代替手段としてTeamsでの個人面談でのプレゼンを課した。

この授業では，グループワークでのコミュニケーションがメインになるが，学習意欲は高いものの，学部・学年が混在している分，初めての会話やグループワークでは，同一学部同学年のみのクラスに比べて緊張の度合いが高い。この点も配慮し，ビデオ会議でのコ

コミュニケーションを円滑に進めるために下記のような工夫を行った。

- グルーピング：チャット 3 名・ビデオ会議 4 名ほどの少人数が適当。
- グループワークの手順・語彙集（授業での学習箇所）：各チャンネルに貼り付け、それに沿って即ワークが開始できる。表 6 に示すように、vSquare の講師とのグループワークでも手順は明確にし、招待した講師とも十分に打ち合わせを行った。
- Let me go first./Let me go next./Sure, go ahead. を利用：自主的に順番を決めて会話を開始できる。
- リアクション表現を利用：他の人は学習したレスポンス表現で反応し、拍手や大声で盛りあげる。
- 教員の巡回：レスポンス・コメント・発音などを直接指導したり質問に対応した。
- 他の活動との関連：グループワークの後に全体会議に戻りプレゼンを行うなど、毎回のグループワークはその前後の活動との関連づけをはっきりさせた。
- チャットでのグループワーク：通信環境が十分でない学生への配慮が主目的だったが、学生が LINE などですでに慣れていることから、ビデオ会議とは別のメリットも明らかになった（他の人の発言も再利用しながら、より長い文や多様な表現へとアウトプットの幅が広がった）。チャットでのグループワークの様子を図 4 に挙げる（図は再履修クラスの事例だが、中級英語 I でも同様）。

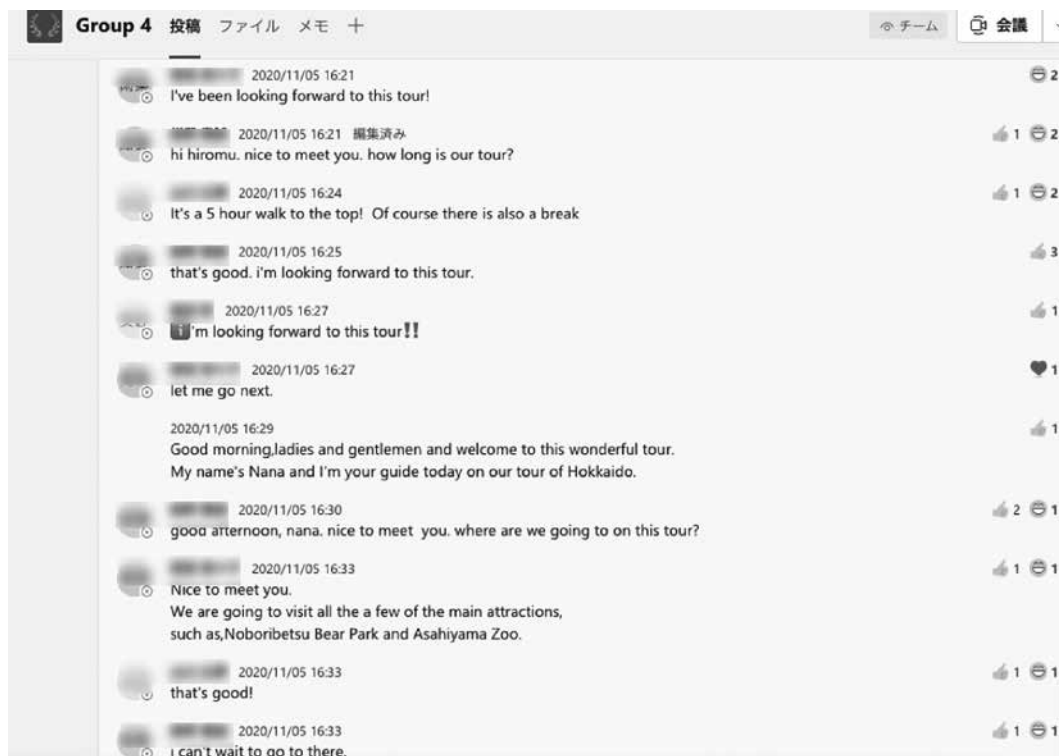


図 4 Teams チャットでのグループワーク

学生の反応の一部を紹介する。グループワークで他の人とやりとりができる授業という点で満足度が高く、様々な形でコミュニケーションを行うグループワークと音声学習や教員からのフィードバックが噛み合って、学生が伸びを実感できていることが伺える。なお、大学の授業評価アンケートでも20名の回答があり概ね満足度は高かった。

- vSquare 外国人教師とのレストラン会話の「実践」が一番印象的だった。
- 授業でレスポンスを重視している理由がよくわかった。
- 自分の好きなアーティスト動画の継続的な学習とプレゼンが1番印象に残り、リスニング・翻訳・スピーキング練習で達成感につながった。
- グループワーク・プレゼン・Flipgrid でコミュニケーション・会話力向上した。
- 英語コミュニケーションで多くを学べた。会話時の笑顔は今後自然に出来ると思う。遠隔授業で不安だったがグループワークや動画撮影が多く新鮮で楽しかった。
- 難しいと感じたが、他の人とコミュニケーションをとれる授業やグループワークをする授業が他にはあまりなかったので楽しかった。
- 学年・学部を超えて、皆とたくさん話せて楽しかった。

最後に、これらの授業活動やICT利用が、対面授業でどの程度活用でき、授業方式の変更に対応できるのかについて見ておく。

- (1) 学期を通じての動画・音声課題学習（継続リスニング）：対面授業では、1つの動画を皆で学習したり、動画ごとに複数のグループ学習として授業中に聴き進めることも行いやすい。学習後のプレゼンも可能である。自宅課題としては、遠隔環境で行ったそのままの形で行え、習熟度差が大きいクラスでも対応可能な活動である。全文ディクテーションと和訳、プレゼン箇所のみ学習など、タスク面でも調整可能である。
- (2) Teams 会議でのプレゼンテーション：ソーシャルディスタンスなど制限のある対面授業では、ビデオ会議を使ったグループでの話し合い・会話練習・プレゼンは、座席移動も必要がなく効果的だと思われる。座席位置や身につけているものを英語で表現し、お互いを目視で確認、手を振って会話を始めるなど対面ならではの工夫も可能である。
- (3) Flipgrid 動画作成・投稿・レスポンス：対面授業中に、ペアやグループと一緒に動画を撮影させたり、または自宅課題として既習箇所の応用などを課すことで反復練習（何度でも撮り直し可）によりスピーキング力が向上する。
- (4) Teams チャットでの発言・グループワーク：通信環境に左右されず、全体で共有できる伝達方法であり、対面授業時でも有効である。板書内容を教員がチャットに書き込めば、視力の悪い学生などへの対応にもなる。質問受付も随時可能であり、(制限なしの対面授業での)実際の会話や、Teams 会議での会話練習のウォームアップとしても利用できる。
- (5) Teams での個人面談：2020年度は1対1で行ったが、1度に2～3名でも対応できる。クラス全体が課題に取り組む間に、毎回数人ずつの対応で、双方向・少人数で

落ち着いて対話ができる。

3.4 中級英語Ⅱ：アニメーション映画を利用した英語学習（2020 年度秋学期）

「中級英語Ⅱ」はアニメーション映画『美女と野獣』を題材としている点が特徴的な授業である。『美女と野獣』を教材として聞き取りや発音を学び、場面とともに英語表現を学び、さらに作品の時代背景や文化を知ることによって内容理解の力を高めることを目指す授業である。上述の授業と同様に受講生の所属や学年、英語力にはばらつきがあるが、ディズニーが好きだという共通点があり、映画や音楽を日ごろから楽しんでいる学生が多いという点も特徴的である（表1および後掲の受講生の反応も参照されたい）。

表8に授業の流れ、表9にツール利用をまとめる。『美女と野獣』から毎回取り上げる部分を中心として様々な角度から学習を深める設計となっており、グループでの対話練習に加えて、本文などの音声学習にはClass Notebookとイマーシブリーダーを組み合わせ活用している。通常の対面での授業では『美女と野獣』のDVDを見せていたが、遠隔授業では授業内での視聴が難しく、授業内に音声をどのように聴かせたらいいか、ということが最初の課題であった。これを解決するために考えついた代替活動がイマーシブリーダーを利用した音声学習である。

表8 中級英語Ⅱ 授業の流れ

授業内外	活動
授業時の活動例	<ul style="list-style-type: none"> ● 前回の『美女と野獣』の日本語訳を、学生数名の例を画面共有で表示して解説。今日の『美女と野獣』 ● 単語の発音、品詞、用例などの説明。 ● ミュージカル作品の紹介：時代背景、異文化理解、関連したニュース等も含む。 ● 映画の中のマザーグース・ギリシャ神話：音声学習や語源について学習する。 ● Tongue Twister: Class Notebook のコンテンツライブラリから、イマーシブリーダーを使って音声を何度も確認の上、クラスノートに録音。 ● 新出単語を使った文章を Class Notebook に入力。 ● 「今日の『美女と野獣』」：Class Notebook のコンテンツライブラリから、イマーシブリーダーを使って音声を聴き、コピーしてクラスノートに張り付け、日本語訳をつける。 ● 早く終わった場合は、音声を確認し録音する。 ● チャンルのグループで、訳の確認→対話練習を録音。
事後課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 「今日の『美女と野獣』」の仕上げ：Class Notebook のコンテンツライブラリから、イマーシブリーダーを使って音声を聴き、コピーしてクラスノートに張り付け、日本語訳をつける。 ● 音声を確認し録音する。

イマーシブリーダーは、Microsoft Azure のサービスの一つであるテキストの音声読み上げ機能であり（図5）、Teams に実装されている。この授業では、Class Notebook の授業資料（コンテンツライブラリ）で提供される「今日の『美女と野獣』」や Tongue Twister について、イマーシブリーダーを活用して音声を確認し、発音練習を行った。必要な箇所を好きに選んで繰り返し聴ける点が、語学学習には非常に重宝する。

ビデオ会議でグループワークを行う上では、他の授業と同様に練習課題の指示を明確にするために、口頭とチャネルのチャットの両方で表示するようにし、また、積極的なワー

表9 中級英語Ⅱ 利用ツール

利用ツール		活動
Teams	一般チャンネル	チャット・ビデオ会議 Class Notebook ● コンテンツライブラリ：練習課題表示 ● 和訳・英訳入力 ● イマーシブリーダー機能 ● 音読録音 ● Dictation：音声録音→確認
	各回チャンネル	チャット：ファイルのアップロード、質疑応答、問題提示
	グループワーク用チャンネル	チャット・ビデオ会議：解答確認・対話練習録音・発音チェック
Microsoft	PowerPoint	授業予定・解説・課題指示・参考資料等
	Excel	グループ分け・表示

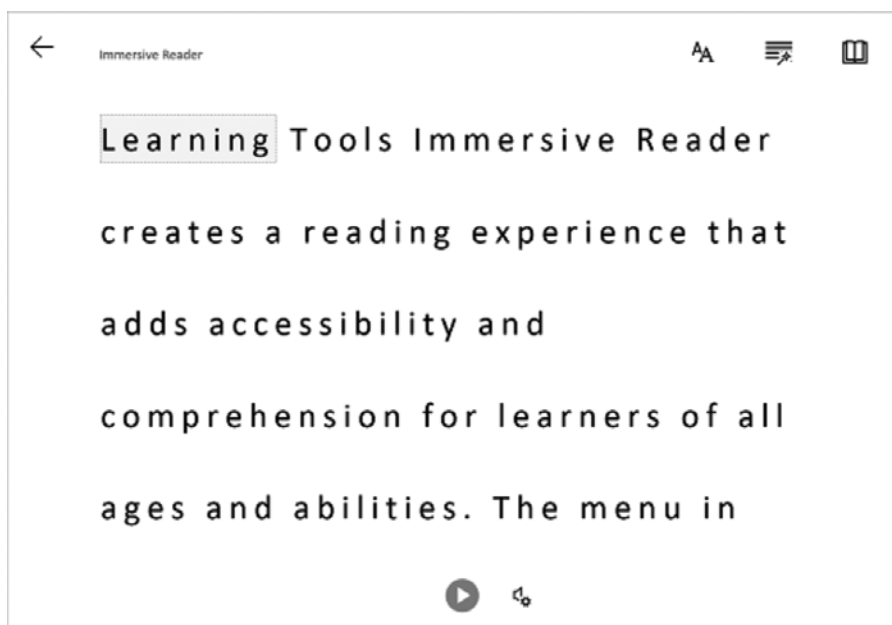


図5 イマーシブリーダー画面 (<https://docs.microsoft.com/>)

クへの参加を促すために、グループでの対話練習は録画を課した。なお、グルーピングをランダムにするためにスプレッドシート（Excel）を利用した。

以下に学生の反応を紹介する。興味のあるアニメーション映画の世界を多面的に学び、ツールも利用した丁寧な音声学習を行ったこと、グループワークでのクラスメートとの交流などが高い満足度につながっていることが分かる。

- ストーリーに沿った定型文だとしても話し言葉が中心であった実用的な文が数多く出てきていたためかなり興味深く楽しく授業に参加できたと思う。発音の指摘も細

かくわかりやすかったためきちんと復習して今後にも生かしていきたいと思う

- 美女と野獣を教材として活用して、色々な表現方法を知ることができました。
- 美女と野獣の翻訳に興味をもって受講しましたが、そのこと以外にも、ミュージカルや洋楽、ギリシャ神話のことなど様々なことを学べてとても面白かったです。また、もともと海外の文化が好きなのでとても楽しく講義を受けることが出来ました。
- 以前から、字幕で洋画を見るのは好きだったので、これからも続けていきたい。文法とかも大事だけどやはり話せるようになって外国人の友達を作りたいと思った。
- 英語に苦手意識を持っていたが、映画から学ぶことで楽しく学べた。また、グループワークなどで他のいろんな人とコミュニケーションが取れてよかった。
- 私は「美女と野獣」を見たことがなく、音楽だけ知っているだけだったが、この授業を通してどういう話なのかわかった。そして、英語を訳して自分自身で話を解釈していくためとても楽しかったです。
- 美女と野獣を英語で見ることを楽しみにしていたので残念でした。けれど、映画のセリフを文字で見て今まで知らなかった表現もたくさんあって楽しく講義を受けることが出来ました。今後も映画を英語でみて知らない表現を探してみたいと思います。秋学期ありがとうございました。
- 授業で美女と野獣の世界を学ぶことができたことが本当にうれしかったです。グループワークは最初はあまり話すことができませんでしたが何回もやっていくうちにしっかりコンタクトをとれるようになったので良かったです。また、今度は英語で日本語字幕なしで美女と野獣を目で見たいと思いました。
- 秋学期の間、本当にありがとうございました。英語が苦手な私にとって「美女と野獣」を通して英語に触れることはとても楽しかったです。この先も苦手を克服して英語を得意にしていけるように頑張ります。また、break time で見た動画の数々やグループワークを通して多くの人と話せた時間も楽しかったです。
- 私は、美女と野獣が大好きなのでこの講義を通じて英語の発音や訳など楽しく授業を受けることが出来ました。また、この講義はグループワークを行っていたので英語の授業を通して友達が出来て良かったです。
- 美女と野獣の文章の発音は難しかったが、少しでも身に付くことが出来たと思います。そして、より英語が好きになることが出来ました。また、グループワークを通じて色々な人とも関わることが出来ました。とても楽しい授業でした。

最後に、このような授業活動やツール利用が、対面授業でどの程度活用でき、授業方式の変更に対応できるかについて見ておく。上で触れたように、イマースブリーダーを活用する音声学習は、遠隔授業の環境で『美女と野獣』を視聴させることが難しかったため、その代替活動して始まった。加えてYouTubeなども使用したが、対面授業であれば、教室内でDVDを使用することが出来るため映画視聴は楽に進められる。さらに、好きな部分の音声を繰り返し確認できるというイマースブリーダーのメリットもそのまま活かせるだろう。Class Notebookに入力した内容は、もし教室内でPCがなければ実際のノートを使用し、音声録音はスマホのボイスメモなどを活用すれば、今回の授業形式はそのまま使える。コロナ自粛の状況下における対面授業では、音声を伴う活動や接触することを避け

る必要があるため、音声録音は自宅から、ノートは写真をとって画像として提出するといった形で、よりリスクの低い授業活動が可能になる。

3.5 スペイン語Ⅱ：旅行会話（2020年度秋学期）

本稿で取り上げている授業はそれぞれ1コマのみ開講される選択科目であることから、どのクラスでも履修者の習熟度レベルにはばらつきがある（表1）。が、この節で振り返るスペイン語Ⅱについてはばらつきの度合いは段違いである。スペイン語Ⅰを履修しておらず初めてスペイン語を学ぶ学生とスペイン語Ⅰから継続して履修する学生との違いは大きく、さらに2020年度は継承語としてスペイン語を話す学生も2名履修していた。英語以外の外国語を学んだことがある学生も20%おり、どの系統の言語を学んだかにもよるが、英語以外の学習歴の有無も授業活動を組み立てる上では無視できないばらつきとなる。受講生の4分の1が初修者だったため、彼らを対象として初回の授業開始前に、Class Notebookの使用方法と基本の発音などを学ぶ事前説明会を開いた。出られない履修者にはTeamsの一般チャネル及びClass Notebookのコンテンツライブラリにも資料を提示し、個人チャットでの質問も受け付けた。また1回目の授業では、全体で春学期（スペイン語Ⅰ）の復習をした後、既修者はFormで復習問題を行い、初修者はTeamsの会議で発音とあいさつなどの基本を学んだ。

表10に授業概要を示す。「旅行会話」を全体のテーマとし、語彙・文法の基礎も押さえながらも、調べ学習によってスペイン語圏の文化に対する興味関心を引き出し、場面設定をした会話練習で実践力を養う組み立てになっている。

表10 スペイン語Ⅱ 授業の流れ

授業内外	活動
授業時の活動例	<ul style="list-style-type: none"> ● グループ別のあいさつ：毎回「¡Hola! ¿Qué tal? - Bien, gracias. ¿Y tú? - Muy bien. + 飲み物をすすめる」から始まる。各グループの担当者がチームの授業日チャネル上に会議を作成。 ● 前回のグループ会話練習（録画）のフィードバックと復習：授業日チャネルの「メモ」（Class Notebook）を板書代わりに解説し、その後Kahoot!やFormを使用して復習問題。 ● 新規事項の解説：新出語彙、キーフレーズ（飲食店での注文、道をたずねる表現など）および文法の説明（名詞、不定冠詞、定冠詞、動詞 hay, 動詞 estar, 形容詞） ● 全体練習：「メモ」（Class Notebook）を板書代わりに使用し、場合によっては履修者が書き込む ● 各自の課題：「クラスノート」で配信。 ● グループワーク：会話練習（録画）。 ● 最後にクラスノートに「本日の授業の感想および質問」を書く。
事前事後課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 文化についての調べ学習：翌週の会話練習の下地、プレゼン準備（スペインの bar, cafeteria, restaurante の違いとそれぞれの特徴・スペイン各地の郷土料理・スペイン語圏の世界文化遺産・スペイン各地の郷土菓子・クリスマス）

これらの授業活動に用いたツールは表11の通りである。Class Notebookを多用したが、履修者が書き込むと名前が出ないため（教員は「表示→作成者の表示」を選べると記入者を確認できる）、対面授業では間違いを恐れて板書に出てこない学生でも、気にせず積極的に授業に参加できるという利点がある。授業中にClass Notebookの課題をやっている間

は、対面授業の机間巡視のように、各学生の取り組み状況をみてまわり、質問を受けたり間違いを指摘したりしながら、すべての学生の理解度をその場で把握することができる(サボっている学生に対してはチャットで注意)。ただし、Class Notebook は同期が遅れることがあり、その場合、学生は課題をやっているのに教師の画面には反映されないということになる。同期の問題があった場合は、学生の画面のスクリーンショットを送ってもらって確認した。また、スマホで受講している学生は Class Notebook が利用できないことがある。この授業では、初回にネット環境のアンケートを行い、スマホで受講する学生がいないことを確認した上で Class Notebook を利用した。

表 11 ス페인語Ⅱ 利用ツール

利用ツール		活動
Teams 各回チャネル	ビデオ会議・チャット	全体会議 ● 各授業日別に作成したチャネルでライブ授業を実施。 ● 活動の指示はチャット欄でも。 グループ会議 ● 会話練習
	Class Notebook	● 本日の予定・資料の配布：板書欄を設けて履修者が書き込めるようにする。 ● 課題の配布
Kahoot!		● 復習や語彙の確認。 ● ライブで行い、途中経過を実況中継し、最後に表彰台もあるのでかなり盛り上がり好評だった。
Padlet		● レストランのメニューを作成する掲示板 ● Map でスペイン語圏の国々を調べたり、世界遺産の場所などを確認し各観光名所について説明を書き込んだりする活動 ● クリスマスカード作成、掲示。
Match the memory		語彙を覚えるために利用。一人でもできるので自習教材としても利用可。

表 11 に示したように、この授業では毎回、基礎練習から発展的な活動までいくつかのグループワークが行われる。レストランの会話（ロールプレイ）を扱った回について、ツール利用も含めて具体的に紹介しておく。

- 文化紹介：スペインの 5 つの地域の郷土料理を PowerPoint で提示し、最も関心を持った地域の郷土料理を調べ、各自 Class Notebook にまとめる。次の回に最もよく調べている履修者が発表を行う。
- レストランでの会話：全体でモデル会話の練習の後、グループで練習。
- グループワーク（レストランを作る）：レストラン名を考え、5 つの地域の郷土料理を参考にしてメニューを考える。各レストランのメニューは Padlet 上に掲示（図 6）。スペインに実在するレストランのメニューをみて相場を確認し値段もつける。
- 会話練習：グループごとに客と店員にわかれて、発音や注文の仕方などを確認。
- ロールプレイ（レストランでの会話）：すべて録画。
 - グループを店員と客にわけ、店員はレストラン（グループ会議）にとどまっ

て客を待ち、客は他のグループのレストランを訪れる。

- 客は Padlet のメニューで注文を決める。
- 注文が終わったら、Padlet のメニューに最大 5 つ星で評価をつける。
- 評価の基準は、店員役の対応で、スペイン語の流暢さと客役がセリフに詰まったときに丁寧にわかりやすく教えたかということ。星獲得数に応じて次の学習に関連した報酬あり。
- 全員がすべてのレストランを訪れる。
- 教員の合図で店員と客が交代する。



図6 Padlet で提示した各グループ（レストラン）のメニュー

遠隔授業でも、通常の対面授業と同様に、最大限履修者が活動（発話、練習問題、板書など）する割合を多くするよう授業を設計しており、毎回複数のグループワークを取り入れた。グループワークでの工夫は下記のようにまとめられる。

- 人間関係づくり：最も基本的なものが授業開始時の挨拶の会話である。2020 年度の遠隔授業では、互いの距離を縮めるために、挨拶のほかに多少のおしゃべりもするように促した。
- 固定グループとランダムグループ：春学期の授業アンケートで「グループを固定してほしい」という意見と「グループを固定しないでいろんな人と交流したい」という意見があったことから、秋学期は両方の意見を取り入れることにした。固定したグループを作り、基本的な会話練習をまず固定グループで行い、その後実践として他のグループを回りできるだけ多くの人と会話するという設計である。
- 小グループの効果：通常の対面授業でも、発言をためらう学生が多く、机間巡視の際に教師に個別に質問する傾向がある。小グループにわけることによって、互いに疑問を出し合い、教師が登場した時にまとめて質問をするということができた。

- グループ会話の録画：授業中すべてのグループを回ることができないこともあるので、授業後に教師が録画をチェックし、次回フィードバックを与えた。

学生の反応を以下に紹介する。受講生の習熟度のばらつきが甚だしいクラスにおいて、初修者を置いてきぼりにすることなく、習熟度の高い学習者も満足していることが伺える。それぞれのレベルで実践力を向上させるのに、グループでの会話練習や協調学習がうまく機能したと思われる。

- スペイン語Ⅱからの履修でかなり不安でしたが、先生や同じ授業を受けている方々が丁寧に優しく教えてくださりなんとか13回受け切ることが出来ました。
- 最初は他国の言葉を覚えられるか不安でしたが、ゲーム性などもあり毎回の講義で楽しく理解することができました。
- スペイン語を学習するのは初めてですので、始めは不安が大きかったのですが、だんだん楽しみが勝つようになってきました。他の授業と違って、グループワークが多いのと、先生から課題や感想に対してフィードバックがあるのが嬉しかったです。グループワークがあることによって人と会えないことの不安が少し解消されました。たまに画像や音声が固まることがあり、これらは不便だと感じましたが、それ以外で特段困ったことはありませんでした。発表は緊張しましたが、発表する機会をいただけたので、他の授業で緊張しにくくなりました。
- オンラインでも、グループで学生と話す機会があったり、作業したりと普通に授業しているようで楽しかったです。私は、春学期からスペイン語を履修してきたので、もし将来スペインなどに旅行する機会があったら話せばいいと思いました。
- この授業を受けて、スペインについてとても興味を持ち、楽しく学習することができて本当に良かったです。毎授業で新しく増えた知識を日常で活かせるようにこれからも頑張りたいと思います。私が特に授業で楽しみにしていたのはスペインの話で、中でもスペインのお菓子については実際に食べてみたいと思いました。大学の授業がすべてオンラインの中、他の学生と話す機会ができてとても良かったです。
- 一年間スペイン語を楽しく学ぶことができました。特に秋学期は、グループのメンバーと仲良くなることができて授業を充実させることができました。グループ以外の人との会話も楽しいですが、決まったグループがあると仲良くなって授業での悩みやわからないことの相談がしやすいと感じました。先生がひとつひとつの項目を丁寧に教えてくれることで、大きくつまづくことなく取り組むことができました。一年間とても楽しかったです。
- とても楽しく、毎週授業を受けることが出来たのはスペイン語のみんなが楽しくて優しくってとってもいい人たちだったからです。偶然でランダムなグループだったと思うんですけど、とても楽しく授業を受けられたのは本当にグループとみんなと先生のおかげです！固い授業や課題が難しい授業が沢山あってやる気が出なかったんですが、1年間を通して1番楽しい授業で私のモチベーションでした！
- 他の言語と違ってグループワークによって会話の練習をする事によってよりスペイン語の理解に繋がりました。とても楽しい講義でした。

- この授業がアクティブで一番楽しかったです。同級生との会話の中で勉強できるのも、良かったです。
- DVDで本物のスペイン人が会話している様子を聴くのもよかったが、神経衰弱やKahoot! など、実際に考えてみるというスタイルの授業も良かったです。特にKahoot! が楽しかったです。勝手にグループが割り振られる機能も良かったです。私は今日のペアは、2回とも違う人になりました。
- スペインの街やレストランの雰囲気などが少しわかったので旅行に行ってみたいなと思いました。楽しかったです。
- スペイン語を学ぼうちに一度はスペインの祭などを見てみたいと思ったし、料理も食べてみたいと思った。

最後に、授業方式の変更、特に活動制限付きの対面授業に変更になった場合に、この遠隔授業の設計がどの程度適応できるかを確認しておく。活動制限付きの対面授業でも、グループでの会話の部分を、TeamsでのテキストチャットやPadletでの投稿に置きかえることで、対応が可能である。また、注文はメニューを指さすなどジェスチャーを補助的に用いることも可能である。Class Notebookなどオンラインのツールは制限付きの対面授業でも有効に活用できる。発音の確認はClass Notebookの録音機能を使うことで自宅での課題として与えることができ、調べ学習については当然のことながら、制限付きの対面授業でもそのまま使える。

4. まとめ

ここまで、基盤教育機構で全学部向けに提供している選択語学科目のうち、基礎英語Ⅰ(3.1)、基礎英語Ⅱ(3.2)、中級英語Ⅰ(3.3)、中級英語Ⅱ(3.4)、スペイン語Ⅱ(3.5)について、2020年度の授業実践を振り返った。いずれの授業でも、同時双方向型の遠隔授業において、Teamsのビデオ会議を利用して、ペアやグループでの音声学習・スピーキング活動・コミュニケーション実践を効果的に行うことができたと言える。それらのグループワークは、語彙文法知識の基礎がためや内容理解、異文化理解やコミュニケーションスキル向上(談話的・語用論的要素の理解)など、授業ごとの目標と結びついた様々な学習活動と有機的な関連づけがなされており、そのことが受講生の達成感・満足度の高さにもつながっている。2020年度のような全面的な遠隔環境では、グループワークでのクラスメートとのやりとりは、語学の授業活動としてだけでなく、自宅で1人で学習する受講生の孤立感を軽減する意味でも重要であった。

執筆陣は(それ以外の多くの語学教員と同様に)、2020年度の1年間、遠隔授業におけるICT活用の実践経験を積み、そのノウハウとスキルを活かして2021年度の制限付きの対面授業にも適応できている。本稿で紹介したICTツールは、Teams以外では、GoogleまたはMicrosoftのFormsを利用した自動採点式クイズ、動画ベースのコミュニケーションのプラットフォームであるFlipgrid、遠隔環境でもクラス全体の活動として行えるKahoot!, 各自のペースで基礎がためができるDuolingo、手軽に美しくアウトプットを共有できるPadlet、神経衰弱の形式で語彙学習ができるMatch the memory、Teams

内で教材や音声録音課題を出すのに便利な Class Notebook など多岐にわたる。こうしたツール活用などに関する教員間の情報交換は Teams の教員用チームで行っており、Teams は教員コミュニティにとっても欠かせない存在になっている。

最後に、本稿の範囲を超えるが、出席停止となった学生が出た場合など一部の学生の遠隔受講にも、十分対応する用意ができていると言える（実際、すでに対応されている先生方もおられる）。2020 年度の授業実践の経験は、コロナ後も、例えば負傷などで登校できない学生を遠隔受講させるなど、様々な状況におかれた学生の「学びを止めない」ために、有効活用できると考える。

（2021.5.20 受稿，2021.6.22 受理）

〔抄 録〕

本稿では、基盤教育機構で全学部向けに提供している選択語学科目のうち、基礎英語Ⅰ (3.1)、基礎英語Ⅱ (3.2)、中級英語Ⅰ (3.3)、中級英語Ⅱ (3.4)、スペイン語Ⅱ (3.5) について、2020 年度の授業実践を振り返り、同時双方向型の遠隔授業でどのように ICT を活用し、音声学習・スピーキング活動・コミュニケーション実践を実現したか、その様々な工夫を紹介する。いずれの授業でも、Teams のビデオ会議を利用してペアやグループでの音声学習・スピーキング活動・コミュニケーション実践を効果的に行っており、授業ごとの目標と結びついた様々な ICT 活用の学習活動とも有機的に関連づけられている。そうした ICT を活用した授業活動・授業設計について、状況の変化への対応可能性の点からも検討を加える。

〔論 説〕

AI・ロボット税の議論を始めよう

—「雇用を奪う AI・ロボット」から「野良 AI・ロボット」まで—

泉 絢 也

I 研究の目的

Artificial Intelligence (人工知能。以下「AI」という) やロボットに関するニュースが毎日のように発信されている。AI やロボットの進化は社会に広く影響を及ぼしており、租税の世界も例外ではない。例えば、世界的にみれば、AI やロボットによる仕事の自動化の影響に対処するための AI・ロボット税に関する研究が増えつつある。差し当たり、ここでいう AI・ロボット税とは、課税対象ないし課税要件の根幹に AI、ロボット又はこれらによる自動化を据える租税をいうものとする(文脈や引用との関係で「ロボット税」という表現を用いる場合もある)。RAIA (Robotics, Artificial Intelligence, and Automation) 税と表現することも可能であろう。AI やロボットの所有者又は使用者等に対する追加的な租税のほか、AI やロボットを納税義務者とするような租税やこれらへの投資を奨励する租税上の優遇措置の廃止・縮小をも包摂する。

ロボット税という概念を初めて法律学に導入したのは、ジョージ・ワシントン大学の Solomon 教授が 1987 年に発表した論稿(マイクロエレクトロニクス技術が仕事に与える影響を研究するもの)であるといわれている⁽¹⁾。この論稿では、ロボット税について、①自動化の遅れをもたらす、②このことと生産コストの上昇により、アメリカ企業の国際競争力の低下を招く、③社会的に有益な又は望ましい消費とは何かを誰が判断し、どのように決定するのか、どのような基準を用いるのか、といった問題点が指摘されていた⁽²⁾。今日の AI・ロボット税の議論も同様の背景や問題点を有するが、より多面的で深い議論が蓄積しつつある。

最近における議論の導火線となったものを確認しておこう。欧州法務委員会から欧州議会に提出された 2017 年 1 月付けの報告書⁽³⁾には、ロボットに対して「電子人 (electronic persons)」という法的地位を付与する案に加えて、2016 年草案⁽⁴⁾の段階で示唆されていたロボット税の検討の必要性に関する記述が盛り込まれた。この報告書では、次のような

(1) See Kathryn Kisska-Schulze & Rodney P. Mock, *The Robotic Revolution: A Tax Policy Collision Course*, 93 TEMP. L. REV. 301, 313 (2021).

(2) See Lewis D. Solomon, *The Microelectronics Revolution, Job Displacement, and the Future of Work: A Policy Commentary*, 63 CHL-KENT L. REV. 65, 89 (1987).

(3) 報告者 (rapporteur) は Mady Delvaux 欧州議会議員 (当時) である。

(4) Committee on Legal Affairs, *Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics* (2015/2103 (INL)) (May 31, 2016), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/JURI-PR-582443_EN.pdf?redirect. なお、本稿で引用する URL の最終閲覧日はいずれも 2021 年 5 月 10 日である。

見解が示されていた⁽⁵⁾。

ロボティクスやAIの発展により、現在人間が行っている仕事の大部分が、失われた仕事を完全に穴埋めすることなしに、ロボットに奪われる可能性があり、現行税制の基本的な部分が変わらぬままであれば、雇用の将来、社会福祉及び社会保障制度の存続、年金給付の継続的な停滞に関する懸念が生じ、富と権力の分配における不平等が拡大する可能性がある。社会的結束と繁栄を維持するためには、失業者の支援と再訓練のための資金調達という観点からロボットが行う仕事に対して課税することや、ロボットの利用・維持に対する手数料を徴収することの可能性が検討されなければならない。

ロボットを課税対象とすることは、ロボットの普及を阻害し、EU及び加盟国の競争力低下をもたらし、ひいてはそれが人間の雇用喪失にもつながるという意見があり、結局、上記のロボット税の提案部分は本会議で採択対象とならなかったが⁽⁶⁾、賛意を示す著名人もいた。例えば、Microsoftの共同創業者であるBill Gates氏はロボット税の採用に対する理解を示した。同氏は、現在、工場で、例えば5万ドル分の仕事をした人間の労働者は、その所得に課税され、所得税や社会保障費などがかかるのであり、もしロボットが同じ仕事をするようになれば、ロボットにも同じレベルの税金をかけるべきだという考え方に言及した上で、今後、自動化に関連した税金が登場することや、少なくとも一時的に自動化の普及を遅らせることになったとしても、雇用対策に資金を供給する方法として課税すべきであると述べた⁽⁷⁾。また、ノーベル経済学賞受賞者であるShiller教授は、上記提案に対する世間の反応は否定的なものが占めたといわれているが、イノベーションの成功と雇用の喪失を念頭に置かなければ、この提案は無下に否定されるべきではないし、自然な正義感に合致する面があるという見解を示した⁽⁸⁾。

現在、AI・ロボット税に関して、導入賛成派の代表格ともいえるOberson教授⁽⁹⁾やAbbott教授⁽¹⁰⁾など専門家による研究が徐々に進みつつあるものの、議論は緒に就いたばかりで見解の一致をみていないし、管見する限り、我が国ではAI・ロボット税に関する

(5) Committee on Legal Affairs, *Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics* (No. A8-0005/2017) (Jan. 27, 2017), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf. 訳出に当たっては、夏井高人「ロボット法の制定を求める欧州議会決議（参考訳）」法と情報雑誌2巻5号459頁（2017）を参考とした。

(6) 工藤郁子「ロボット・AIと法政策の国際動向」弥永真生＝宍戸常寿編『ロボット・AIと法』40～41頁（有斐閣2018）参照。

(7) See Kevin J. Delaney, *The Robot That Takes Your Job Should Pay Taxes, Says Bill Gates*, QUARTZ (Feb. 17, 2017), <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/>. Gates氏の上記見解に対するSummers教授による批判として、Lawrence H. Summers, *Picking on Robots Won't Deal with Job Destruction*, WASHINGTON POST (Mar. 5, 2017), https://www.washingtonpost.com/opinions/picking-on-robots-wont-deal-with-job-destruction/2017/03/05/32091f08-004b-11e7-8ebe-6e0dbe4f2bca_story.html 参照。

(8) See Robert J. Shiller, *Robotization Without Taxation?*, PROJECT SYNDICATE (March 22, 2017), <https://www.project-syndicate.org/commentary/temporary-robot-tax-finances-adjustment-by-robert-j--shiller-2017-03?barrier=accesspaylog>. 同「失業者の職業訓練に充当『ロボット課税』の現実味」週刊東洋経済2017年4月8日号106頁（2017）も参照。

研究は少ない。以上を踏まえ、本稿では、AI・ロボット税に関する諸外国の研究を整理し、我が国における議論の進展のための素材を提供することを試みる。加えて、種々の事情を考慮すると、AI・ロボット税について、分析と議論を重ねることには意味があるという見解を示す。

なお、便宜上、AI・ロボット税の「賛成派」、「反対派」という表現を用いるが、例えば、結論的にはAI・ロボット税の導入を支持する「賛成派」が自問自答する形で否定的又は批判的見解を述べている場合などもあるのでご注意いただきたい。

Ⅱ なぜ AI・ロボット税の議論を行う必要があるか？

なぜ AI・ロボット税の議論を行う必要があるか。まず、この点に関する主要な議論を整理してみたい。

AIは2つの面で生産性を改善することが期待されている。これまで人間が行っていた活動の一部を自動化する、そして、機械的自律性を通じて、システムは、人間による制御が減少した又は全くない環境においても作動し、適応する、というのである⁽¹¹⁾。企業による生産性の追求とそのためのAIやロボットの導入を所与のものとするならば、これらの導入を奨励するような税制の議論ではなく、真逆の方向に誘導するかのような議論、すなわちAIやロボットに対する課税を強化するような議論を行うことの必要性はどこに求められるのか。

この点については、大きく分けて次の3つの懸念に求めることができる⁽¹²⁾。

- ① AIやロボットによる自動化が人間の雇用を奪うことへの懸念
- ② このことが深刻な税収減や社会保障財源の枯渇をもたらすことへの懸念(AIやロボットによる業務の自動化が人間の雇用を奪う、賃金を低下させる、労働者の再教育コストを増加させるなど人間の雇用に深刻な負の影響を及ぼし、ひいてはかような資金源を喪失させる)
- ③ 経済的不平等の拡大への懸念(自動化によって低・中スキル労働者の賃金さが下がる一

(9) Oberson 教授は、ロボットに対する課税の実現には様々な可能性があり、それぞれの新しい課税制度の政策的正当性は選択された各制度に依存するところ、新たな課税制度の導入は簡単なことではなく、導入の目的が正当なものであって、かつ、公正性、中立性、確実性及び実行可能性の原則に適用ものでなければならない、と説明する。See XAVIER OBERSON, TAXING ROBOTS: HELPING THE ECONOMY TO ADAPT TO THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE 25-26 (2019).

(10) Abbott 教授は、人間の労働者と自動化された労働者(AIやロボット)の間の課税の中立性を重んじる。See RYAN ABBOTT, THE REASONABLE ROBOT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LAW 36-49 (2020). なお、2019年6月に行われたMIT Technology Review EmTech Nextのイベントにおいて、Abbott教授とEconomist誌のシニアエディターで経済コラムニストでもあるRyan Avent氏との討論も議論の参考になる。<https://events.technologyreview.com/video/watch/robot-tax-debate-abbott-avent-lichfield/>. See also Thomas Davenport, *Advancing the Debate on Taxing Robots*, FORBES (June 13, 2019, 11:16 AM), <https://www.forbes.com/sites/tomdavenport/2019/06/13/advancing-the-debate-on-taxing-robots/?sh=4eae82b325a4>.

(11) See OECD, ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SOCIETY 106 (2019).

(12) See e.g., Orly Mazur, *Taxing the Robots*, 46 PEPP. L. REV. 277, 283-295, 318 (2019).

方、ロボットを所有する資本家の利益は増大し、所得や富の不平等の拡大がさらに進む)

これらの懸念への対応策として、AI・ロボット税に白羽の矢が立ったのである。

上記③の懸念に関して、物理学者の Hawking 博士がロボットの台頭による技術的失業に関する質問に対して、「機械が必要なすべてのものを生産するとしても、どのように分配されるかによって結果が異なり、機械によって生み出される富が共有されるならば、みんなが贅沢な余暇を楽しむことができる一方、機械を所有する者が富の再分配に反対するロビー活動に成功するならば、ほとんどの人々が悲惨にも貧しい生活を送ることになりうる。今のところ、2つ目の選択肢に向かっているようであり、テクノロジーの進歩によって不平等が拡大している。」と回答したことが有名である⁽¹³⁾。

上記①及び②の懸念についても補足する。典型的には、AIやロボットは、長期的にみて、人間の活動の多くを代替するようになり、人間の雇用に多大な影響を与える可能性があり、その結果、税収・社会保障財源の多くを失うこと及び失業対策、雇用の流動化対策として追加的な財源が必要となるといった主張が展開される⁽¹⁴⁾。機械による自動化それ自体は今に始まったことではないが、現代のAIやロボットは、事前にプログラムされたルールベースのものではない、予測を伴う比較的複雑なタスクを一定程度、自律的に実行できる。これには、文字起こし、翻訳、乗り物の運転、病気の診断、顧客からの問い合わせに対する回答などが含まれる。かようなAIやロボットは、特定の業務において人間を補完し、人間に代替する一方で、新しいタイプの仕事を創出することになるという点で人間の雇用に大きな影響を及ぼす⁽¹⁵⁾。

AIやロボットによる自動化が雇用喪失に与える全体的な影響について、例えば、Frey博士とOsborne教授の研究は、アメリカにおいて仕事の47%が自動化されるリスクがあるという数字を示している⁽¹⁶⁾。これに対して、OECDのワーキングペーパーの中には、上記数字に対応するものとして9%という数字を示した上で、自動化の可能性についてOECD21か国では6~12%（うち日本は7%）の幅があること及び平均で9%となることを述べるものや⁽¹⁷⁾、自動化される可能性が70%を超えている仕事は14%、50~70%の間に収まるが自動化によってタスクが激変する仕事は32%であると推定するものがある⁽¹⁸⁾。

また、マッキンゼー・グローバル・インスティテュートによれば、2030年までに、自動化のスピードが最も速い場合には、世界で3分の1（8億人）の労働が自動化によって置き換えられる可能性があるという。この数字は自動化のスピードが最も遅い場合でほぼゼロ、中間値では約4億人になるとされている⁽¹⁹⁾。

もっとも、自動化による雇用喪失の全体的影響については、専門家の間でも大きく異な

(13) Stephen Hawking, AMA, REDDIT (Oct. 8, 2015), https://www.reddit.com/r/science/comments/3nyn5i/science_ama_series_stephen_hawking_ama_answers/.

(14) See e. g., OBERSON, *supra* note (9), at 112-113; Xavier Oberson, *Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots*, 9 WORLD TAX J. 247, 249 (2017). Robert Goulder, *Taxing Robots: Is Negative Depreciation in Your Future?*, 95 TAX NOTES INT'L 1203, 1206 (2019) は、労働者の再教育と就職の斡旋プログラムが功を奏するのであればロボット税は必要ないとする。もっとも、AI・ロボット税の賛成派はそのプログラムのための財源を創出する必要があるという立場であることが多い。

(15) See OECD, *supra* note (11), at 106-107.

る予測が示されていることが指摘されている⁽²⁰⁾。自動化による労働力の置換ないし代替

- (16) See Carl B. Frey & Michael A. Osborne, *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, OXFORD MARTIN SCHOOL (Sept. 17, 2013), https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf. この研究を日本に当てはめた場合、アメリカと同様の傾向となり、将来、AIや機械が代替することができる技術的な可能性が高い職業は49%であるとするものとして、野村総合研究所「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究報告書」30頁（2016）、https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h28_03_houkoku.pdf 参照。

参考として、日本は世界の中でもロボット税によるダメージがかなり大きい方に分類され、中でもロボットの最大の導入先である自動車産業に最も大きなダメージがあるとした上で、ロボット税は中長期的には雇用を救えないという見解として、岩本晃一「ロボット税は雇用を救うか？」税弘68巻12号2～3頁（2020）参照。

1978年～2017年のデータを分析し、日本においては、ロボット導入地域では、男性よりも女性の雇用が増加していることを指摘する研究として、Adachi Daisuke et al., *Robots and Employment: Evidence from Japan, 1978-2017*, RIETI DISCUSSION PAPERS 20-E-051（2020）、<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/20e051.pdf> 参照。穴戸常寿ほか「座談会 ロボット・AI時代の司法の対処すべき課題」法の支配197号14～15頁〔川口大司発言〕（2020）も参照。

日本の雇用慣行や非正規雇用化によって、日本ではITやインテリジェントICT（人間を取り巻くICTにおける知性の大幅な向上と、そのICTと人間の連携の進展という、巨大かつ急速な変化を支える技術やシステムの総体）の雇用への影響が短期的には軽微にとどまるとみられるが、結果的に現状多くの労働者がルーティンタスクを遂行している状況にあるため、むしろインテリジェントICTの技術革新が進めば雇用が代替されるリスクはかなり大きいという危惧を示すものとして、山本勲『労働経済学で考える人工知能と雇用』66頁（三菱研究所2017）参照。

AIシステムの普及が進んでいくことにより、終身雇用、年功型処遇及び企業別組合という、日本の雇用慣行そのものがなくなり、中長期的には代替が進むのではないかという見方について、AIネットワーク社会推進会議「報告書2017」44頁（2017）、https://www.soumu.go.jp/main_content/000499624.pdf 参照。

上記のほか、AIやロボットが日本の雇用に与える影響について、Benjamin David, *Computer Technology and Probable Job Destructions in Japan: An Evaluation*, UNIVERSITÉ DE PARIS OUEST NANTERRE LA DÉFENSE WORKING PAPER 2015-28（2015）、https://economix.fr/pdf/dt/2015/WP_EcoX_2015-28.pdf、岩本晃一『AIと日本の雇用』（日本経済評論社2018）、同「AIが日本の雇用に与える影響の将来予測と政策提言」RIETI POLICY DISCUSSION PAPER SERIES 20-P-009（2020）、<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/20030017.html>、同「AIと雇用の構造変化・働き方改革・経済格差」馬奈木俊介編著『AIは社会を豊かにするのか』13頁以下（ミネルヴァ書房2021）も参照。

- (17) See Melanie Arntz et al., *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, OECD SOCIAL, EMPLOYMENT AND MIGRATION WORKING PAPERS No. 189（2016）、<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jlz9h56dvq7-en.pdf?expires=1617964361&id=id&accname=guest&checksum=C901781D7F5DFE23E28AD9CA02589E02>.
- (18) See Ljubica Nedelkoska & Glenda Quintini, *Automation, Skills Use and Training*, OECD SOCIAL, EMPLOYMENT AND MIGRATION WORKING PAPERS No. 202（2018）、https://www.oecd-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training_2e2f4eea-en.
- (19) See McKinsey Global Institute, *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*（2017）、https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi%20jobs%20lost-jobs%20gained_report_december%202017.pdf.
- (20) See OECD, *supra* note（11）, at 108. See also Robert Kovacev, *A Taxing Dilemma: Robot Taxes and the Challenges of Effective Taxation of AI, Automation and Robotics in the Fourth Industrial Revolution*, 16 OHIO ST. TECH. L. J. 182, 187-188（2020）; Erin Winick, *Every Study We Could Find on What Automation Will Do to Jobs, in One Chart*, MIT TECHNOLOGY REVIEW（Jan. 25, 2018）、<https://www.technologyreview.com/2018/01/25/146020/every-study-we-could-find-on-what-automation-will-do-to-jobs-in-one-chart/>. 総務省『令和元年版 情報通信白書』88～91頁（2019）も参照。

効果と生産性の向上効果は業種や職種によって異なるし、各国の産業構造等にも左右される上、技術的に代替可能であるからといって直ちにすべての仕事がAIやロボットに代替されるわけではない。正確な予測は困難であろう。新型コロナウイルス感染症の時間的・空間的広がりがどのような影響を及ぼすのか不透明であり、このこともかような予測を難しくさせる。

いずれにしても、自動化による雇用喪失、これによる税収等の損失、失業者支援の資金需要とAI・ロボット税の必要性を結び付ける際には、AIやロボットが普及することによる（間接的なものも含めた）プラスの影響も考慮に入れなければならないことは明らかである。このことは、AI・ロボット税の賛成派も認識している。賛成派の中にも、イノベーションによって後押しされるロボットの開発は、効率性を高め、世界的な成長をもたらすことや、各国がこれまでAIやロボットに課税するのではなく税制上の優遇措置の採用を重視してきたことに言及する見解がある⁽²¹⁾。

AIやロボットが人間の仕事を代替し、特定の分野の仕事については人間に対する労働需要がなくなる可能性がある一方、これらによる自動化が人間の労働者や経済全体に恩恵をもたらすことも考えられる。AIやロボットが自律的に動作するのみならず、人間との協働作業により生産性の向上をもたらすこともありうるし、AIやロボットに関連するものなどを中心に新規の雇用を生み出すことも考えられる（ただし、職を奪われた当該労働者がその新規の雇用にありつけるという保障はないことに注意）。人口減少の道を歩む国家にとって、AIやロボットが生産性を維持するために重要な役割を果たすという見解も理解できる。理論的には生産性の向上が賃金の上昇につながり、生産コストの低下により価格が下落し、需要を喚起し、ひいては労働需要を押し上げるという見方もありうる⁽²²⁾。AIやロボットを所有し、使用する企業のみならず、これらを販売・開発等する企業も潤うことで、法人税、所得税及び消費税等の税収増も見込まれる。

結局、AIやロボットによる自動化の浸透の程度と速度の異なる様々な分野における直接的・間接的な雇用喪失及び雇用創出の程度や、低・中スキル労働者の賃金の下げ幅と高スキル労働者の賃金の上げ幅を算出した上で、自動化が雇用、あるいは税収等に与えるトータルの影響を正確に予測するのは困難であろう。AIやロボットが雇用に及ぼす影響に関する楽観論者と悲観論者のいずれが正しいかは現時点ではわからないが、自動化による雇用の喪失と税収等の逼迫という最悪の事態が起こることも想定して、前もってスタンスや対策を議論していくことが必要となる⁽²³⁾。

(21) See Oberson, *supra* note (14), at 249. See also Ryan Abbott & Bret Bogenschneider, *Should Robots Pay Taxes: Tax Policy in the Age of Automation*, 12 HARV. L. & POL'Y REV. 145, 153-156 (2018).

(22) See OECD, *supra* note (11), at 106.

(23) See OECD, *OECD EMPLOYMENT OUTLOOK 2019: THE FUTURE OF WORK* 44 (2019) は、政策立案の文脈において、今後数十年の間にテクノロジーが仕事を置き換えるスピードについての専門家の見解は一致していないため、労働市場の回復力を高め、種々の可能性のある未来に効果的に備えることを目指すべきであり、全体としての仕事の量がどう変化するかわからず、仕事の質の低下と労働者間の格差の拡大という重大なリスクが切迫しており、全体としての雇用減少のリスクは限定的であるが、特定の産業や地域では雇用数の純減に直面する可能性があり、労働力の流動化を促進し、地域格差に対応するための政策が必要であることを指摘している。

しかも、テクノロジーの領域は指数関数的に発展するという見方もあること、雇用の流動化を円滑に進めるために労働者を再教育ないし訓練する必要があること（ただし、不利な立場にある労働者は、新しい職につくための再教育ないし訓練を受けることに対する複数の障壁に直面していることに留意⁽²⁴⁾）、女性、障害者、非正規雇用者、定型業務従事者など一定の集団に早くから深刻な負の影響をもたらすことも想定されること⁽²⁵⁾などを考慮すると、AI・ロボット税も含めた対応策の検討は喫緊の課題であるといえる。もちろん、セーフティーネットの構築や労働市場における需給マッチング制度の改善なども候補に挙げることができるが、税制による対応も1つの有力な候補になりうる。

Oberson 教授は、楽観論者と悲観論者について、誰が正しく誰が間違っているのかを明らかにする立場ではないものの、自動化によって取り残された労働者に適した十分な数の新しい仕事が人間のスキルを適応させるために十分な時間内に生み出されるかどうか疑わしく、長期的にみれば、技術や自動化が発展していく中で、十分な数の新しい仕事は存在しないままとなる可能性が高いとする。このことから悲観的なシナリオでは次の3つのマイナスの結果が生じる可能性があるとし、経済的不平等の拡大への懸念にも触れた上で、両論者のいずれが正しいかが将来的に証明されることを待ってはいられないとして、AI・ロボット税の採用を提唱する⁽²⁶⁾。

- ① 人間の労働者が消滅し、ほとんどの国家の課税ベースが大幅に縮小
- ② 国家は、仕事のない人間の労働者のための社会保障に充当される資金需要に直面
- ③ 労働者が収入を失ったことで消費減、経済システム全体への脅威

おおむね、我が国でも想定しておくべきシナリオである。AIやロボットによる自動化が雇用の純増をもたらすと主張する楽観論者と、大量失業と不平等の拡大を憂懼する悲観論者の間における見解の対立が再燃しており、どちらが正しいのかを論断することは難しい。テクノロジーの進歩は産業全体でみれば雇用創出につながってきたという歴史が今回も繰り返されるという見方もありうる一方、ホワイトカラーや専門職の領域も含めてAIやロボットによる自動化⁽²⁷⁾が進むのであれば、これまでのような機械による自動化とは異なった状況になるかもしれないし、労働者の側において専門技術の修得に時間と資金を要することや、そもそも修得の見込みのない者が出てくることも考えられる⁽²⁸⁾。

(24) See OECD, *supra* note (23), at 26.

(25) 日本の女性の機械代替リスクが高いことを指摘するものとして、岩本・前掲注(16)「AIが日本の雇用に与える影響の将来予測と政策提言」23頁参照。日本の非正規雇用はルーティンタスクを遂行しており、インテリジェント ICT の技術革新が進み、より安価に非正規雇用のタスクを遂行できるようになると、一気に代替が進む可能性が高い、代替されるリスクが非常に高いという懸念を示すものとして、山本・前掲注(16) 51～52、66頁参照。

(26) See OBERSON, *supra* note (9), at 167-168.

(27) 過去のほとんどの自動化機器（産業用ロボットなど）とは対照的に、AI、特に機械学習アルゴリズムは、すべてではないにしても、経済のほとんどの分野で潜在的な利用可能性を有する。よって、他の部門での新規雇用の創出によって、テクノロジーが誘発した雇用の損失を相殺する余地は比較的少ないという見解として、Julian Arndts & Kalle Kappner, *Taxing Artificial Intelligences*, IREF WORKING PAPER No. 201902, 5 (2019), https://de.irefeurope.org/SITES/de.irefeurope.org/IMG/pdf/arndts_and_kappner_final.pdf 参照。

AI・ロボット税の導入を推し進めるために、必要な情報を提供することなく、ただ漠然とAIやロボットに雇用が奪われるという見方を強調して人々の恐怖心を煽ることは妥当でないし⁽²⁹⁾、AI・ロボット税の導入を実際に検討することにさえ確固たる立法事実の提示を求める声もある⁽³⁰⁾。しかしながら、上記のような自動化が雇用喪失に与える影響に関する研究や悲観的なシナリオに加えて、後述するように、今後、AI・ロボット税の国際的コンセンサスに関する議論が本格化していく可能性もあることも顧慮すると、(結果的に我が国自体は導入に否定的な立場をとるに至ったとしても)我が国において、AI・ロボット税に関する議論を深めたり、関連する情報を発信したりすることには意義がある。

Ⅲ 賛成派・反対派の主たる論拠

1 賛成派の論拠

AI・ロボット税に対する賛成派の論拠は、前記Ⅱの議論と深く関わるため、簡述するにとどめる。賛成派は、その理由として、おおむね、AIやロボットによる自動化が、①人間の雇用を奪い、失業者が増える、②これにより、国家の税収が減り、社会保険の拠出金も枯渇する(ここでは、税や社会保険料が労働所得に依存していることが強調される)一方で、③失業者の再教育等の資金が必要となる、④企業や資産家が生産性向上の恩恵を抱え込む、富の不平等が進む、といった悲観的なビジョンないし懸念を背景にもつ⁽³¹⁾。

そこで、賛成派は、所得税や(アメリカの payroll tax などの)給与税ないし社会保険料(税)の減少によって引き起こされる歳入不足を補填し、新たに得られた資金で労働市場からはじき出された人間の労働者を支援し、再教育するという一石二鳥のAI・ロボット税の採用を提言する。失業者の再教育など技術的失業等への対策を実施するための時間稼ぎとして、AI・ロボット税がもち出される場合もある。AI・ロボット税は、財政的な目的と分配的な目的の両方を達成し、AI・ロボット経済の新時代への移行をより円滑なものとする事で、労働市場の混乱を緩和するための提案とみることもできよう⁽³²⁾。

(28) 参考として、Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 159 参照。

(29) 参考として、Kisska-Schulze & Mock, *supra* note (1), at 301, 326-330 参照。

(30) 野田昌毅 = 西原隆雅「AI・ロボット課税について」中里実ほか編『デジタルエコノミーと課税のフロンティア』227頁(有斐閣2020)参照。

(31) See e.g., Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 156. 現行のアメリカの税制を前提として、自動化コストの持続的な低下が所得格差の大幅な拡大につながることを認めた上で、非定型的な職業につくことができない定型的な職業についている労働者が労働市場で活動している間は、ロボットに対する課税が最適であるという見解として、Joao Guerreiro et al., *Should Robot Be Taxed?*, NBER WORKING PAPER 23806 (2020) <http://www.nber.org/papers/w23806> 参照。なお、Emanuel Gasteiger & Klaus Prettnner, *Automation, Stagnation, and the Implications of a Robot Tax*, ECON WPS, No. 02/2020 (2020), <https://www.econstor.eu/handle/10419/215429>; Julien Daubanes & Pierre-Yves Yanni, *The Optimal Taxation of Robots*, IEB REPORT 2/2019, 7-9 (2019); Valentine P. Vishnevsky & Viktoriia D. Chekina, *Robot vs. Tax Inspector or How the Fourth Industrial Revolution Will Change the Tax System: A Review of Problems and Solutions*, 4 JOURNAL OF TAX REFORM 6 (2018) も参照。

(32) See Joachim Englisch, *Digitalisation and the Future of National Tax Systems: Taxing Robots?*, 21 (2018), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3244670; Kovacev, *supra* note (20), at 183.

2 反対派の論拠

(1) ラフスケッチ

反対派の論拠の詳細に踏み込む前に、前記1で示した賛成派による①～④の悲観的ビジョンないし懸念を素材として、考えられる反論の方向性をラフスケッチしておく。

上記①について、既に論じたところであるが、AIやロボットによる自動化が人間の雇用を奪うという事実はない、自動化によって失業者が増えるという事実はない、という反論がありうる。

上記②・③について、AIやロボットによる自動化は（生産性向上、雇用創出、賃金上昇をもたらす）逆に税収を増やすという反論がありうる。税制や社会保障制度は労働所得に依存していない、仮に依存しているのであれば税制や社会保障制度の見直しを図るべきであるし、失業者支援や財政面の対策としては、AI・ロボット税以外の他の方法をとればよいと返すことが考えられる。

上記④について、AIやロボットによる自動化に限った問題ではなく、抜本的な制度改革を行うべきである、という反論が考えられる。

ここでは、仮にAIやロボットによる自動化が雇用や税収等にマイナスの影響を与えること自体を認める場合に、その解決手段としてAI・ロボット税ではなく、代替案の提唱へとつながる道を観察できる。この代替案については後記Vで確認することとし、以下では、反対派の主たる論拠を整理・考察する。

(2) イノベーションや投資を阻害

反対派の主たる論拠として、AI・ロボット税がイノベーションや資本への投資を阻害するという主張がなされる。前記IIの議論とも関わるが、AI・ロボット税は、研究開発を停滞させ、イノベーションを阻害し、企業の生産性の向上を阻み、企業や国家の競争力を弱め、労働者の待遇を悪化させ、歳入の増加をもたらすどころか減少につながる。逆に、AIやロボットへの投資は人間の労働者の生産性や企業の生産性の向上に寄与し、歳入の増加をもたらすという⁽³³⁾。

これに対しては、次のような再反論も考えられる。所得課税に関していえば、イノベーションを理由に知的財産権から生ずる所得が課税の対象とならないわけではない。これまでも、ロイヤルティ、著作権その他の知的財産権から生ずる所得に対して課税されており、AI・ロボット税が必ずしもイノベーションやこれらへの投資を阻害するとはいえないのではないか⁽³⁴⁾。

もっとも、自動化によりもたらされた利益に対して、通常どおり所得課税を行った上で、

(33) See e.g., *Why Taxing Robots is Not a Good Idea*, THE ECONOMIST (Feb. 25, 2017), <https://www.economist.com/finance-and-economics/2017/02/25/why-taxing-robots-is-not-a-good-idea>; Mazur, *supra* note (12), at 299–300; Robert D. Atkinson, *The Case Against Taxing Robots*, ITIF (2019), <https://itif.org/publications/2019/04/08/case-against-taxing-robots>; IFR, *IFR Statement on the Proposed EU-Wide Rules on Robotics* (Feb. 15, 2017), https://ifr.org/img/office/IFR_statement_on_EU_Civil_Law_Rules_Resolution.pdf; Sami Ahmed, *Cryptocurrency & Robots: How to Tax and Pay Tax on Them*, 69 S. C. L. REV. 697, 731 (2018).

(34) See OBERSON, *supra* note (9), at 29, 169.

これに加えて、新たなAI・ロボット税の導入を提唱するのであれば、反対派の上記主張にも理解を寄せることができる。ここでは、新税導入による負担の増加や影響がどの程度になるか、その負担の程度は妥当であるかといった議論もなしうる。

(3) 定義の困難性

AI・ロボット税に対して、課税するには対象となるAIやロボットの定義付けを行う必要があるがそれは困難を極める、という批判がなされることが多い⁽³⁵⁾。このことは、AI・ロボット税の複雑性、中立性、公平性や実行可能性、あるいは次にみるコンプライアンスコストの増大とこれによる租税回避の誘発とも関わるため重要である⁽³⁶⁾。

なるほど、AI、ロボットそれぞれの定義の困難性、あるいは両者の区分の困難性を認めることはできよう。有形性や物理的な筐体の存在を前提としない場合にどのように定義付けるか、どこまで対象が広がるかという問題があるし、これらを前提にするとしても課税の対象外の機械との境界を明確に引くことを可能とするような定義付けができるか、課税対象となる単位をどうするか、実効性のある定義付けができるか（メーカー側が課税対象から外れるように設計するのではないか）といった問題も想定しうる。例えば、食洗器、トラクター、自動販売機、自動運転車、Microsoft Word、スプレッドシート、スマートフォンないしアプリ、国税庁のチャットボットや確定申告書作成システム⁽³⁷⁾は射程に入るのか、入らないのかといったように、具体例を挙げると定義付けの難しさを体感できるであろう⁽³⁸⁾。さらにいえば、人間が体に装着することで、身体機能を補助・増幅・拡張する装着型サイボーグであるロボットスーツ HAL⁽³⁹⁾のようなものも、場合によっては人間の

(35) See e.g., Englisch, *supra* note (32), at 18–19; Tshilidzi Marwala, *On Robot Revolution and Taxation*, ARXIV:1808.01666 (2018), <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.01666.pdf>; Tatiana Falcão, *Should My Dishwasher Pay a Robot Tax?*, 90 TAX NOTES INT'L 1273 (2018); Mazur, *supra* note (12), at 298–299; Kisska-Schulze & Mock, *supra* note (1), at 330–340.

(36) AI・ロボット税全体に関係する定義の困難性の問題のみならず、個別の提案における設計・実行・執行上の問題を論じるものとして、Mazur, *supra* note (12), at 301–303 参照。Kovacev, *supra* note (20), at 197–199 は、複雑性と不確実性は納税者のコンプライアンスコストを増加させ、租税回避の機会を作り出すという懸念を抱きつつ、AI・ロボット税の最終的な負担者が明らかではない、企業が既存の従業員を解雇せずにロボットを取得した場合はどうなるのか、事業者が稼得した所得がすべてロボットの使用から生じたものでない限り、課税の計算上、何らかの基準でもって所得の配分を行う必要があるが、移転価格税制と同様の複雑でコストのかかる紛争を引き起こすという問題を指摘する。

(37) なお、雇用を奪うという観点からすると、民間企業とは異なる状況の下、公務員の定員削減が歓迎される限りにおいて、AIやロボットの行政利用は民間利用の場合と異なる側面を有するか。ただし、行政が税務申告ソフトを無償で提供することは、これを提供する民間企業の雇用を奪うという懸念につながる可能性がある。Turbo Tax を提供する Intuit と記入済み申告書の導入等をめぐるアメリカの状況について、Justin Elliott & Paul Kiel, *The Turbotax Trap: Inside TurboTax's 20-Year Fight to Stop Americans From Filing Their Taxes for Free*, PROPUBLICA (Oct. 17, 2019), <https://www.propublica.org/article/inside-turbotax-20-year-fight-to-stop-americans-from-filing-their-taxes-for-free> 参照。

(38) この辺りの議論として、例えば、Falcão, *supra* note (35), at 1276; William Hoke, *Taxing Automats*, 88 TAX NOTES INT'L 11, 14–15 (2017); Davenport, *supra* note (10) 参照。なお、ロボットが単なる機械であるとすれば、トースターや食洗器などには法的権利が求められることがないのはなぜかという議論について、Neil M. Richards & William D. Smart, *How Should the Law Think About Robots?*, in ROBOT LAW 3, 20 (Ryan Calo et al., eds. 2016) 参照。

雇用を奪う側面を有するが、どう考えるべきであろうか。

これに対して、例えば、AIの定義について、「何を以て『AI』または『AI技術』と判断するかに関して、一定のコンセンサスはあるものの、それをことさらに厳密に定義することには現時点では適切であるとは思われない。」という見解がある⁽⁴⁰⁾。明確な定義付けを諦めるようなことは、少なくとも（一般概念としてのAIやロボットにリンクさせることに合理性がないことを前提とするならば）租税立法の場面では通用しないといわざるをえない。もっとも、租税立法の趣旨・目的に合わせて独自に定義付けを行うことは、これまでも行われてきたことではないか、という再反論もありうる⁽⁴¹⁾。

賛成派の論者も定義の困難性の問題を自覚している。例えば、Oberson教授は、定義の困難性が深刻な問題であることを認めつつも、過度に強調されるべきではなく、課税の目的が基準として道を示すと主張する。課税の主たる目的はAIによって引き起こされる雇用の混乱を考慮に入れることにあり、雇用がAIとロボットによって代替される範囲で、歳入の損失を補填するための解決策が実行されなければならないという。定義付けとしては、人間の労働力の代わりに使用されるアルゴリズム、ロボット、ポットを包摂するものであり、労働市場において用いられるAIに対する課税を見据える⁽⁴²⁾。自動化による経済的影響を重視することで、ロボットの物理的な形態という形式的な特徴ではなく、自律性に焦点を当て、単なる機械とは区別される、AIを実装し、自律的な行動が可能なロボット（スマートロボット）を課税の対象として描いている⁽⁴³⁾。

かように、Oberson教授は、ロボットの実際上の定義付けを行うことは可能であるとし、端的に言えば、区別の基準として自律性を採用している⁽⁴⁴⁾。補足すると、「ロボットが従来の技術や構成要素と異なるのは、ロボットが自ら処理し、計画し、行動する能力である」というCalo教授の見解⁽⁴⁵⁾を参照し、ロボットと機械を区分するのは、ロボットの「自ら処理し、計画し、行動する」能力であるとする。また、租税の観点からは、ロボットの定義はどちらかというと「形態にとらわれない」定義が好ましく、体をもたないロボットも考慮に入れる必要があるという。この意味で倫理又は民事責任の観点からロボットの定義にアプローチする見解とは異なる⁽⁴⁶⁾。

我が国における定義付けに関する議論の参考として、例えば、AIネットワーク社会推進会議の「AI利活用ガイドライン」⁽⁴⁷⁾は、AIとは「AIソフト及びAIシステムを総称す

(39) <https://www.cyberdyne.jp/products/HAL/index.html>. NEDO「ロボット白書2014」1-18～1-20頁（2014）、https://www.nedo.go.jp/library/robot_hakusyo.html も参照。

(40) 統合イノベーション戦略推進会議決定「人間中心のAI社会原則」1頁（2019）、<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/jinkouchinou/> 参照。

(41) 分類作業に係る複雑性や困難性との関係で、Bret N. Bogenschneider, *Will Robots Agree to Pay Taxes? Further Tax Implications of Advanced AI*, 22 N.C. J. L. & TECH. 1, 21-22（2020）も参照。

(42) See OBERSON, *supra* note (9), at 26-27.

(43) See OBERSON, *supra* note (9), at 168-169. なお、ロボットを物理的な器として課税するのではなく、レントを生み出す情報財であるロボットのデザインやその動作プログラムに課税すべきであるという見解として、Anton Korinek, *Taxation and the Vanishing Labor Market in the Age of AI*, 16 OHIO ST. L. J. 244（2020）参照。

(44) See OBERSON, *supra* note (9), at 26, 168-169.

(45) Ryan Calo, *Robots as Legal Metaphors*, 30 HARV. J. L. & TECH. 209, 237（2016）.

(46) See OBERSON, *supra* note (9), at 15-16; Oberson, *supra* note (14), at 250.

る概念」であるとし、AIソフトとは、「データ・情報・知識の学習等により、利活用の過程を通じて自らの出力やプログラムを変化させる機能を有するソフトウェアをいう。例えば、機械学習ソフトウェアはこれに含まれる。」、AIシステムとは、「AIソフトを構成要素として含むシステムをいう。例えば、AIソフトを実装したロボットやクラウドシステムはこれに含まれる。」とした上で、「本ガイドラインにおけるAIの定義は、現在既に実用化されている特化型AIを主たる対象として想定しているが、自律性を有するAIや汎用AI (Artificial General Intelligence) の開発など今後予想されるAIに関する急速な技術発展を見据え、今後開発される多種多様なAIについても、学習等により自らの出力やプログラムを変化させる機能を有するものである場合には、含み得るものとしている」と説明している。また、ロボット政策研究会は、ロボットを「センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する、知能化した機械システム」と定義付けている⁽⁴⁸⁾。これらの見解などを参考として、AI・ロボット税の趣旨・目的を踏まえつつ、課税要件法定主義や課税要件明確主義の要請を満たす形で、租税法規が独自に定義付けを行うことが全く不可能であるとは思われない。もちろん、定義付けが可能であるかという問題と種々の観点から合理的な定義であるかという問題は次元が異なるため、注意を要する。

いずれにせよ、上記のようなOberson教授の見解に従うとしても、自律性という基準の目的適合性、自律性の意味や程度の議論がつきまとうであろう。なお、課税対象となるAIやロボットの範囲を絞り込むことで、定義の困難性を回避することも可能ではあるが、その分だけ税収の見込みが減少するといった問題が生じる上⁽⁴⁹⁾、そのような絞込みを正当化できるかという問題もある。また、AI・ロボット税により、相対的に、他の種類の資本的資産が優遇されることになるが、AI・ロボット税の目的に照らせば、人間の労働者を犠牲にして自動化と生産性の向上に資するすべてのテクノロジーに対して課税すべきであることになるのではないかと、という見解がある⁽⁵⁰⁾。

(4) 国際競争と租税回避の問題

ある国がAI・ロボット税を導入した場合、その国の企業はこれを導入しない他国との関係で国際競争上、不利な立場に陥るし、企業の国外移転や租税回避を招来しかねないことへの懸念が示されている⁽⁵¹⁾。AI・ロボット税の複雑性や不確実性は、納税者のコンプライアンスコストを増大させるとともに、そこに内在する曖昧さを利用した租税回避の機会を生み出すという見解もある⁽⁵²⁾。

(47) AIネットワーク社会推進会議「AI活用ガイドライン」4頁(2019), https://www.soumu.go.jp/main_content/000637097.pdf.

(48) ロボット政策研究会「ロボット政策研究会 報告書」7頁(2006), <https://www.jara.jp/various/report/img/robot-houkokusho-set.pdf> 参照。NEDO・前掲注(39) 1-1~1-4頁も参照。ロボットの特徴と定義について、平野晋『ロボット法〔増補版〕』57~112頁(弘文堂2019)も参照。

(49) 上記のような“rifle shot”ともいふべきアプローチの欠点を論じるものとして、Kovacev, *supra* note (20), at 215-216 参照。

(50) See Mazur, *supra* note (12), at 299.

(51) See e.g., Englisch, *supra* note (32), at 12-13; Mazur, *supra* note (12), at 300-301.

(52) See Mazur, *supra* note (12), at 301; Kovacev, *supra* note (20), at 198.

もっとも、経験的証拠によれば資本に対する高税率国からの資本移動は起きない、AI・ロボット税を導入すると逆にAIやロボットへの投資に係る税控除によるメリットが大きくなる側面があることを指摘する見解もある⁽⁵³⁾。重工業の分野では財政的インセンティブを得るために企業が生産拠点を移転するという仮定は現実的ではないという見解もある⁽⁵⁴⁾。

いずれにしても、AI・ロボット税だけの問題ではなく、資本ないしデジタル経済を中心とした広く課税一般に関わる問題であり、OECDでの議論等に委ねざるを得ない面がある⁽⁵⁵⁾。後記Vの代替案も含めて、様々なオプションを評価する際には、国際的な租税競争を考慮することが必要である⁽⁵⁶⁾。よって、AI・ロボット税を国際的トピックスに盛り込むべきであるという見解にも一定の説得力がある⁽⁵⁷⁾。この意味で、仮に我が国がAI・ロボット税に否定的な立場をとるにしても、他国との関係も想定しつつ、議論を重ねておくことが肝要であることを指摘しておく。

(5) 二重課税等の問題

このほか、AI・ロボット税がもたらす二重課税の問題も議論される。AIやロボットは、企業の資産の一部であり、生産要素として（最終的に課税の対象となる）利益の稼得に貢献する。生産要素に対して追加的な負担を課すAI・ロボット税は、ある種の歪みや二重課税を生じさせる可能性がある⁽⁵⁸⁾。

これに対して、Oberson教授は、人間の労働者と、AIやロボットとの間のレベルプレイングフィールドの観点から、人間の労働者に代替し、労働市場を混乱させるようなスマートロボットを課税の対象とすべきであること、経済的二重課税の問題はAI・ロボット税によって新しくもち込まれたものではなく、法人と株主の配当をめぐる問題のように従来から存在し、その対策も講じられており、解決不可能な問題ではないといった見解を示す。また、同教授は、AIやロボットへの投資を抑制する又は少なくとも外部不経済による損害を補償する目的で設計されたピグー税を意図するのであれば、公共政策的に好ましくない行為に対して課税を行うことに焦点を当てていることになり、そのような行為を抑制するために課税するものであるから、二重課税の問題は大した懸念事項にはならないと主張する⁽⁵⁹⁾。もっとも、AI・ロボット税の設計には、当然のことながら、グローバルな視点が必要であり、歪みや多重課税を可能な限り回避すべきであることは認識されている⁽⁶⁰⁾。

なお、上記のピグー税への論及について、生産性向上のために開発・導入されるAIや

(53) See Bogenschneider, *supra* note (41), at 2-5.

(54) See Stefano Dorigo, *Robots and Taxes: Turning an Apparent Threat into an Opportunity*, 92 TAX NOTES INT'L 1079, 1081 (2018).

(55) See OBERSON, *supra* note (9), at 31.

(56) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 168-169.

(57) See Germana Bottone, *A Tax on Robots?: Some Food for Thought*, DF WORKING PAPERS 19 (2018), https://www.finanze.it/export/sites/finanze/.galleries/Documenti/Varie/dfwp3_2018.pdf.

(58) See OBERSON, *supra* note (9), at 27.

(59) See OBERSON, *supra* note (9), at 27-29.

(60) See OBERSON, *supra* note (9), at 29.

ロボットと、環境破壊などを同じ土俵で議論し、前者も抑制すべきであるかという点が問題となりうる⁽⁶¹⁾。ピグー税の性質を有する自動化税の採用に触れつつ、一律ではなく、雇用を代替する効果を有する自動化と、制御、プログラミング、メンテナンスといった補完的作業を要し、雇用を創出等する効果を有する自動化とを区別し⁽⁶²⁾、後者には報酬を与える一方で前者を阻害するような政策の対応を求めたり、排出権取引に係る価格設定モデルによる設計を検討したりする見解もある⁽⁶³⁾。ピグー税のような課税に対して、Oberson 教授は、少なくとも長期的な観点からは適切な解決策であるとはいえない、イノベーション、AIやロボットの発展を阻止したり制限したりすることがAI・ロボット税の目的ではない、という見解を示している⁽⁶⁴⁾。

Ⅳ AI・ロボット税のバリエーション⁽⁶⁵⁾

ひとくちにAI・ロボット税といっても、その中身は様々である。以下、AI・ロボット税のバリエーションを整理・考察する。

1 法人格の問題と段階的考察

AIやロボットの法的地位としてどのような前提を置くかによって、どのようなタイプの課税を行うかが変わってくる。現時点では、AIやロボットは、民事法上、権利義務の帰属主体ではない。Oberson 教授の見解を参考に、第1段階として、短期的視点に立ち、このことを前提としたAI・ロボット税を検討し、続いて、民事法領域でロボットそれ自体に法人格を付与するような制度が導入されたことを前提とする第2段階におけるAI・ロボット税を検討する。第1段階に属するAI・ロボット税の案は、基本的には、ロボットの所有者や使用者を納税義務者として想定する。少なくとも税金を支払う経済的能力は、ロボットを使用することで、本来ならば課税対象となるはずの給与やその他の報酬を節約するロボットの雇用者又は所有者に帰属することになる⁽⁶⁶⁾。アメリカ内国歳入法についていえば、AIやロボットは“person”, “taxpayer”に該当しないため(IRC § 7701 (a) (1), (14)), 少なくとも現行法の下では、AI・ロボット税の第1段階としては、AIやロボットを所有する、使用する、使用することで利益を得る人間又は人間によって形成さ

(61) ピグー税との関係では、人間の雇用の代替となりうるイノベーションを人間の生存を脅かす公害と同じように一種の負の外部性とみなすことについては、生産性を向上させるのは技術の進歩が大部分であるという事実を無視することになるという批判もある。See Andrew Boyd, *Taxation of Robots: What Would Have Been the View of Smith and Marx on It?*, 47 INT'L J. SOC. ECOM. 41, 42 (2020). See also Vincent Ooi & Glendon Goh, *Taxation of Automation and Artificial Intelligence as a Tool of Labour Policy*, RESEARCH COLLECTION SCHOOL OF LAW (2019), https://ink.library.smu.edu.sg/sol_research/2918. Sin tax のように課税することに対する批判として、Kisska-Schulze & Mock, *supra* note (1), at 319 参照。

(62) See Ben Vermeulen et al., *The Impact of Automation on Employment: Just the Usual Structural Change?*, 10 (5) SUSTAINABILITY 1, 3-4 (2018), <https://doi.org/10.3390/su10051661>.

(63) See Ooi & Goh, *supra* note (61).

(64) See OBERSON, *supra* note (9), at 125-126.

(65) 整理の参考になるものとして、Bogenschnieder, *supra* note (41) 参照。

(66) See OBERSON, *supra* note (9), at 32-33, 113; Oberson, *supra* note (14), at 254, 260-261.

れ運営される団体に課される税である、という見解もある⁽⁶⁷⁾。我が国の所得課税法越しに眺めた場合にも類似の光景が広がるであろう。

これに対して、アメリカのチェック・ザ・ボックス規則⁽⁶⁸⁾をみるとわかるように、民事法上、法人格のない事業体にその構成員とは別個の納税主体性を認めることもありうるし、民事法における取扱いと切り離して、租税法独自にAIやロボットを法人格のあるものとみなすような規定の検討する道も絶無ではない。しかしながら、法人格の議論に深入りすることを避けるため、本稿ではAIやロボットに対する法人格の付与に関する問題については、これ以上踏み込まない（ただし、他国がAIやロボットに法人格を付与することも想定しておかなければならないことに留意）⁽⁶⁹⁾。

第2段階は、長期的視点に立つ⁽⁷⁰⁾。ここでは、民事法領域において、AIやロボットそれ自体に法人格を付与するような制度が導入された場合を想定する。この場合には、法人と同じように自然人とは別に独立した納税主体として取り扱う道が拓ける一方、二重課税への配慮など新たに検討すべき課題も出てくる。

以下、第1段階と第2段階に属するAI・ロボット税の案を順に整理・考察する（ただし、第1段階に属するAI・ロボット税が第2段階で通用しないことまでは含意しない）。

2 第1段階

(1) みなし給与税（帰属給与税）

AIやロボットの使用に対する課税として、Oberson教授は、AIやロボットの所有者又は使用者に対するみなし給与税（帰属給与税）を提唱する⁽⁷¹⁾。これは、雇用喪失の原因であり、その代わりに経済的価値を生み出すAIやロボットの活動に着目し、その活動の経済的価値を人間が行った場合に支払われる給与相当額で評価し、これを課税標準として課税するものである。この案は、帰属所得（自己の労働や所有資産の利用から生じ、市場を経ないで自己に直接帰属する所得⁽⁷²⁾）も所得に包摂され、課税の対象になりうるこ

(67) See Kovacev, *supra* note (20) at 196.

(68) See e.g., Treas. Reg. § 301.7701-1~3.

(69) AI自体に人権を認め、人間と同様に扱う世界が到来しない限り、AI所有者が納税をすれば足り、AI自身に納税させるという法制度を実現させる必要性は考え難いという見解として、野田＝西原・前掲注(30) 229頁参照。AI又はロボットとこれらの法人格の議論に関する邦語（邦訳）文献として、例えば、青木人志「『権利主体性』概念を考える—AIが権利をもつ日は来るのか—」法教443号54頁以下（2017）、大屋雄裕「外なる他者・内なる他者—動物とAIの権利—」論究ジュリ22号48頁以下（2017）、斉藤邦史「人工知能に対する法人格の付与」情報通信学会誌35巻3号19頁以下（2017）、ウゴ・バガロ〔新保史生監訳〕『ロボット法』169～207頁（勁草書房2018）、栗田昌裕「AIと人格」山本龍彦編著『AIと憲法』201頁以下（日本経済新聞出版社2018）、深町晋也「ロボット・AIと刑事責任」弥永真生＝宍戸常寿編『ロボット・AIと法』209頁以下（有斐閣2018）、第二東京弁護士会情報公開・個人情報保護委員会編『AI・ロボットの法律実務Q&A』14頁以下〔大島義則〕（勁草書房2019）、岡本裕樹「AIへの法人格付与に関する私法上の覚書（1）・（2・完）」筑波ロー・ジャーナル28号1頁以下、29号21頁以下（2020）など参照。

(70) See OBERSON, *supra* note (9), at 33.

(71) See OBERSON, *supra* note (9), at 32-33, 114-115, 126-127. See also Oberson, *supra* note (14), at 254-255. かかる提案の内容については、浅妻章如「AIやロボットに課税すべきか—Oberson論文紹介—」税通73巻2号2頁以下（2018）、野田＝西原・前掲注(30) 229～233頁も参照。

(72) 佐藤英明『スタンダード所得税法〔第2版補正2版〕』14頁（弘文堂2020）参照。

を理論的背景とするようである。担税力、租税を支払う能力が認められることや、企業が、自動化により、労働者に対して支払う給与を節約できることにも触れられている。このことによって、経済的にも法的にも課税が正当化されるという。また、人間の労働者を雇う場合とAIやロボットを使用する場合における中立性に資するという補強が加えられる。

この案については、課税標準の算定の困難性という問題がある⁽⁷³⁾。短期的には、過大な役員給与を損金不算入とするような規定や arm's length 基準など既存の税制の経験をいかすことはできそうであるし、近似値や平均値などで対応することも考えられる⁽⁷⁴⁾。しかしながら、長期的にはその実現可能性に不安がある。過去に導入したAIやロボットが日を追うごとに進化し、タスク内容が時間をかけて高度化していく場合に、逐一、課税標準を算定しなおすべきであるとすれば、非常に手間がかかり、執行コストが高くなる。また、高度に自動化が進展した場合に、比較対象としうる人間の賃金が存在するのであろうか。この場合に、過去の一時点の賃金水準を基準にすることも考えられるが、いつまでもそのような過去の基準に固執することに合理性が認められるのかが問われる。

さらに、AIやロボットが事業用として用いられている場合には、AIやロボットの働きはその所有者や使用者の実際の所得稼得に貢献し、稼得された所得は通常の所得課税の対象になっているため説得力に欠けるという批判がある⁽⁷⁵⁾。帰属所得の観点からの説明に依拠するのであれば、帰属所得に課税する法律上の素地や経験があるかないかで、上記提案に対する各国の態度は分かれるであろうが、複雑で技巧的な制度は実現性や実効性を確保できるか、一般に許容されるのか、という疑問がある。もっとも、かような帰属所得に関する議論は、個人の家庭で使用するような家庭用のロボットに対する課税関係を検討する際に1つの視点を提供する⁽⁷⁶⁾。

上記提案や批判との関係では、所得課税の計算の際に、AIやロボットの代替により、人間の労働者に対する給与相当額の費用控除がなくなることにも言及しておく。その分は、(通常、即時償却は認められないが)AIやロボットの減価償却費の計上で相殺されうる(ただし、例えば、リアルタイムでデータを収集し、システムにフィードバックし、日々、パフォーマンスを向上させる機械学習アルゴリズムを実装するAIなどが、時の経過により価値が減少する減価償却資産に該当するか、という問題を提起することは可能である)。あるいは、減価償却の代わりに又は減価償却と調整を図りつつ併用する形で、給与相当額の費用控除を認めるか。給与相当額に対して社会保険料(税)を賦課する場合には給与相当額の費用控除の方が相性がよいと考えるべきか⁽⁷⁷⁾。これらの点も踏まえた設計が必要となる。いずれにしても、上記提案は細かい点も含めて検討すべき課題を残す。

(2) 自動化税

Abbott 教授らは、労働者が解雇される又は機械に置き換えられる範囲で、自動化税

(73) See Mazur, *supra* note (12), at 301-302.

(74) See OBERSON, *supra* note (9), at 114-115.

(75) See Englisch, *supra* note (32), at 8-9.

(76) See Englisch, *supra* note (32), at 9.

(77) See OBERSON, *supra* note (9), at 116-120; Oberson, *supra* note (14), at 255-256.

(automation tax) を課するという案を示している。労働者を解雇することが多い企業は失業保険の保険料負担も増えるのと同じような仕組みで、解雇が自動化によるものであると認められる場合に追加的に自動化税を課するというのである。ただし、実効税率が上昇し、税制が複雑化し、国際的租税競争の観点から負の影響があるなどの欠点があるという⁽⁷⁸⁾。

複雑化という観点について、仮に、解雇が自動化によるものであるかを判断する際に多面的な要素を考慮するのであれば、課税の仕組みや実務は複雑化し、執行が難しくなることへの懸念を払しょくできない。解雇が自動化によるものと断定できるのか、自動化が解雇にどの程度寄与しているのかという点を合理的に判断できるのか、といった疑念が残る。複雑化を避けるために、何らかの比率で代用するとしても、合理性を確保できるか⁽⁷⁹⁾。当初から人間の労働者を雇わずに AI やロボットを導入して起業するなど労働者を解雇しないが雇用もしないような場合はどうなるのかといった問題もある⁽⁸⁰⁾。

(3) 法人自営業者税

Abbott 教授らは、人間の労働力を使わずに生産を行う企業に対して、企業レベルの課税を強化する法人自営業者税 (corporate self-employment tax) を提案する。この追加的な税は、企業が自動化によって負担を免れる社会保険料 (税) の代替額、仮に人間の労働者が仕事を続けていた場合に労働者及び雇用者が負担することになる金銭相当額として計算される。また、企業の利益と従業員の給与総額の比率に基づくように設計しうる⁽⁸¹⁾。

売上に対する従業員数の比率で計算されるようなコンピューターの利用に対する課税の提案は以前にも存在した⁽⁸²⁾。これに対して、Abbott 教授らの上記提案は、ディスカウントストアのように薄利多売の企業にとっては負担が重くなること、ハイテク産業では利幅の大きい企業で自動化が進むことを考慮して、売上ではなく利益を用いる点で相違する⁽⁸³⁾。上記のみなし給与税とも似ているが、人間の仕事に相当する理論上の給与ではなく、企業の自動化に対して、その自動化のレベルに連動する一定の比率に基づいて、一般的な課税を行うような設計をすると両者の違いが強調される。

この提案においては、いかに適正な税率を設定するかが課題となる。機械的な比率を用いる場合には、様々なタイプの産業に異なる影響を与える可能性があり、平等原則に抵触する可能性もある⁽⁸⁴⁾。

(4) AI・ロボットボックス

Oberson 教授は、パテントボックスに似た AI・ロボットボックスという案を提唱している。イノベーションを奨励するための優遇税制であるパテントボックスとは対照的に、AI を実装したロボットに基因する一定の適格所得に対して、異なる一潜在的には追加的

(78) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 170-171.

(79) See Ooi & Goh, *supra* note (61).

(80) See Daniel Hemel, *Does the Tax Code Favor Robots?*, 16 OHIO ST. TECH. L. J. 219, 238-239 (2020).

(81) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 171-172.

(82) See WILLIAM MEISEL, *THE SOFTWARE SOCIETY: CULTURAL AND ECONOMIC IMPACT* 220-223 (2013).

(83) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 171-172.

(84) See OBERSON, *supra* note (9), at 121.

な一税率で課税するという。自動化による利益に照準を合わせており、AIやロボットによる利益に通常よりも高い税率を適用する。もっとも、ロボットと人間が協働で仕事を行っていることなどを想定した場合に適格所得の定義付けが困難となるという問題がある⁽⁸⁵⁾。

(5) AI・ロボット優遇税制の廃止・縮小等

AIやロボットへの投資を優遇するような税制を廃止又は縮小するような提案もなされている。具体的には、加速度償却や税額控除などAIやロボットへの投資に対する優遇税制を廃止・縮小したり、所得水準や自動化のレベルに合わせて減価償却費の償却額をフェーズアウトさせたりする仕組みも含めて、これらへの投資に対する費用控除や税額控除を認めない又は縮小するような案である⁽⁸⁶⁾。設備投資に係る費用控除を一律に扱うのではなく、設備投資の雇用への影響に応じて異なるべきであるという見解もある。雇用を補完するような資本に多額の投資を行っている企業の控除額を大きくし、雇用を代替する資本に多額の投資を行っている企業の控除額を小さくするというのである⁽⁸⁷⁾。

これらは、自動化へのインセンティブを付与するような現行税制とは逆の方向に進むものであり、償却を制限するというアイデアにあっては人間の労働者と、AIやロボットとの間のレベルプレイングフィールドの確保に資すると説明されることもある⁽⁸⁸⁾。

しかしながら、AI・ロボット税の賛成派の論者からも、イノベーション技術、AIやロボットへの投資にブレーキをかけることなどに対する懸念が示されている。すなわち、Oberson教授は、イノベーションそれ自体に根差す問題ではないどころか、イノベーションは極めて重要であって、研究開発や自動化資産への投資を制限しようとしても意味はなく、人間の所得が徐々に失われていくのであれば、解決策は自動化と結び付いた新たな所得の源泉を発見することであり、革新的な技術への投資を制限することではないという⁽⁸⁹⁾。加えて、費用控除を認めない場合には、確かに法人税の所得は増加するが、所得税の課税ベース（特に賃金）の損失とそれに伴う国家の財政需要を補うことができないため、費用控除を認めない上記案は、それ単独では、十分なものではないとする⁽⁹⁰⁾。

投資に対する中立性の観点からは、むしろ、AIやロボットへの投資については即時控除が好ましい⁽⁹¹⁾、設備投資に対する優遇税制については資本投資からのスピルオーバー効果により、設備投資を行った企業がその投資から得られる利益を十分に享受できないという経済的根拠が存在する⁽⁹²⁾、といった反論もある。

もっとも、AIやロボットへの投資に対する優遇税制やすべてを自動化しようという熱意が過剰な自動化をもたらしている場合には、生産性の向上は期待できないことに注意が

(85) See OBERSON, *supra* note (9), at 122-123.

(86) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 169-170; OBERSON, *supra* note (9), at 124-125. See also Ooi & Goh, *supra* note (61).

(87) See Ooi & Goh, *supra* note (61).

(88) See OBERSON, *supra* note (9), at 124-125.

(89) See OBERSON, *supra* note (9), at 124-125.

(90) See OBERSON, *supra* note (9), at 125.

(91) See Englisch, *supra* note (32), at 11-12.

(92) See Atkinson, *supra* note (33), at 11-15.

必要である⁽⁹³⁾。優遇税制がどれほどのインセンティブになるか、課税がどれほどのディスインセンティブになるかという問題もあるものの、企業によるAIやロボットへの投資が過剰となっていないか、仮になっているとすればその原因は何かといった点を検証し、少なくとも、過剰であれば、税制改正を含めた対応が求められる。

(6) その他

このほか、① AIやロボットに対して広く、一律に課税するのではなく、例えばスーパーマーケットに導入される自動レジなどに絞って課税するといったように、対象を限定したAI・ロボット税、② AIやロボットという資産そのものに対する課税、③ AIやロボットの所有者や使用者に対する国家から供与されたサービス又は経済上の利点に対する利用料ないし手数料としての課税などが検討の対象に挙げられている⁽⁹⁴⁾。

上記①の対象を限定したAI・ロボット税については、代替品を実質的に選択できないレベルまで対象を絞り込むことにより、定義の困難性を克服できることが指摘されている⁽⁹⁵⁾。もっとも、その分、対象の絞り込みを正当化する理由の説明が求められる。十分な税収をあげることができるかという問題も残る。

上記②のAIやロボットという資産そのものに対する課税については、AIを利用したスマートロボットが人間の活動に取って代わるという新しい視点が必要であるにもかかわらず、ロボットを機械や機器、あるいは特定の自律性を有していない他の道具として捉えたままであるという観点から批判的に眺める見解が示されている⁽⁹⁶⁾。かかる見解は、AIやロボットと、人間や他の資産（機械や無形資産）との同異点を整理し、あるべき課税を議論するための1つの素材を提供するものである。AIやロボットという無形資産に対する課税をもって「ロボットタックス」と表現した上で、国がAIという無形資産の直接持ち分を保有し、直接ロイヤルティの一部を得るという見解もある⁽⁹⁷⁾。

アメリカの税制を前提として、税制上の歪みがなくとも市場経済では過剰な自動化が発生する傾向があることを論じた上で、人間が依然として大きな比較優位を有するタスクを自動化する技術、人間による労働が比較優位にあるタスクにおける資本の利用に対して課税されるべきである、という見解もある⁽⁹⁸⁾。

上記③の利用料ないし手数料としての課税については、AIやロボットの登録制又は許認可制を採用する場合の利用料ないし手数料であればイメージしやすい。ただし、等価な

(93) See Daron Acemoglu & Pascual Restrepo, *Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor*, 33 (2) J. ECON. PERSPECT. 3, 25-26 (2019).

(94) See OBERSON, *supra* note (9), at 123-131.

(95) See Kovacev, *supra* note (20), at 215.

(96) See OBERSON, *supra* note (9), at 129-130; Oberson, *supra* note (14), at 257.

(97) 森信茂樹『デジタル経済と税』274～279頁（日本経済新聞出版社2019）参照。なお、ロボットを国が所有し、ロボットが働き、ロボットが税金を納めるようになることを主張する石黒浩教授の見解として、日本経済新聞2016年8月8日映像「ロボットが人に近づく日 石黒浩・阪大教授に聞く」, <https://www.nikkei.com/video/5067703413001/> 参照。

(98) Daron Acemoglu et al., *Does the US Tax Code Favor Automation?*, NBER WORKING PAPER 27052 (2020), <http://www.nber.org/papers/w27052>.

いし収支相等の原則に従う限りでは、国家財政の純増は見込めないといった問題がある。AIやロボットの活動によって生じる特定の収入とそのAIやロボットの所有者又は使用者が受ける国家からの特定の利益を結び付けることは難しく、上記の原則に抵触するおそれもある⁽⁹⁹⁾。

なお、上記のような課税方法や課税ベースの議論に加えて、AI・ロボット税を導入する場合にどのような税率を採用すべきかという点についても種々の議論がなされている⁽¹⁰⁰⁾。

3 第2段階

民事法領域でロボットそれ自体に法人格を付与するような制度が導入されたことを前提とする第2段階においては、AIやロボットを法人と同じように自然人とは独立した別の納税主体として取り扱う道が拓ける。AIやロボット自体が財産権の帰属主体となることでAIやロボット自体の納税義務を觀念することが可能となり、自然人のアナロジーとして課税のバリエーションが増える。ただし、個人・法人間の二重課税の排除に類似する議論も出てくる⁽¹⁰¹⁾。また、AIやロボットに法人格が認められたとしても国家がこれらを課税上、人間と同様に取り扱うかどうかは更なる考察を要するであろう⁽¹⁰²⁾。

まずは、AIやロボットに対して、自らの労働等から得られる所得に対して課税するという案がある。法人の株主のような存在がAIやロボットにも觀念される場合には、その背後に存在する者に対して利益を分配するときに発生する二重課税は回避されるべきであるという。所得概念がAIやロボットに課税する場合に適切な指標になるか、暗号通貨やブロックチェーンを利用して課税することができるか、AIやロボットに費用控除を認めるべきではないなどの議論もある⁽¹⁰³⁾。AIやロボットは心理的満足を觀念できないことを前提とした場合に、そのことが所得概念や、比例税率又は累進税率などといった税率の設計にどのような影響を及ぼすかという点も検討の対象になりうる。

また、ロボットが所有する資産に対する課税や⁽¹⁰⁴⁾、付加価値税(消費税)の課税が議論の射程に入ってくる⁽¹⁰⁵⁾。ただし、後者については、その納税義務者として必ずしも法人格の存在を前提としていないという理解に基づいて考察が進められる場合もある⁽¹⁰⁶⁾。

もっとも、民事法上、AIやロボットに法人格が認められることがあらゆる場面においてAIやロボット自身に対する課税に直結するわけではないことに留意する必要がある

(99) See OBERSON, *supra* note (9), at 130-131; OBERSON, *supra* note (14), at 258.

(100) See Guerreiro et al., *supra* note (31); Jože P. Damijan et al., *Tax on Robots: Whether and How Much*, GROWINPRO WORKING PAPER 39 / 2021 (2021), <http://www.growinpro.eu/tax-on-robots-whether-and-how-much/>.

(101) See OBERSON, *supra* note (9), at 131-134.

(102) 参考として、Dorigo, *supra* note (54), at 1081-1082 参照。

(103) See OBERSON, *supra* note (9), at 131-134.

(104) See OBERSON, *supra* note (9), at 134.

(105) See Bottone, *supra* note (57), at 16-17. 消費課税アプローチに関して、野田 = 西原・前掲注 (30) 233~234 頁も参照。

(106) See OBERSON, *supra* note (9), at 135.

う。民事法における法人格の付与がどのような制度として設計されるかにもよるが、人間の労働者も雇い主である企業とは別の人格を有するものの、労働者として稼ぎ出した利益はまずは当該企業に帰属することと平行に考える必要があるであろう。契約関係等がどうなっているか、AIやロボットに経済的な支払能力があるかという検討視点も必要となる。

この点に関して現在の民事法の基準によれば、ロボットを使用したことで生じる所得や利益は、そのロボットの所有者や使用者に直接的に帰属することになるため、将来的に、ロボットの所有者や使用者におけるそのロボットが稼ぎ出した資金へのアクセスが大幅に制限され、その資金がロボットのレベルで保持され、その受益者 (beneficial owner) が直ちには処分できない利益が一般的なものになるのであれば、ロボットは所得や財産の帰属のために法人や少なくともパートナーシップと同等のものとされる、という見解も示されている⁽¹⁰⁷⁾。

V 代替案その他

以下では、前記Ⅲ 1における賛成派が示す懸念との関係で、AI・ロボット税の代替案等として提唱されているもの（基本的に税制に関係するもの）を検討する。

1 人間の労働者に対する租税上の優遇措置・労働所得と資本所得との均衡の確保

人間の労働者に対する租税上の優遇措置が提案されている。AI・ロボット税が労働市場に混乱を引き起こす原因とされているAIやロボットに着目した税であるのに対し、労働市場からはじき出される人間の労働者に対して、税制の観点から手を差し伸べるようなものである。課税の中立性の観点から理論的に補強されることもある⁽¹⁰⁸⁾。例えば、人間の労働者を雇用する企業に対して、あるいは労働者自身に対して、直接的に又は間接的に租税上の優遇措置を設けるというものである。我が国における所得拡大促進税制や人材確保等促進税制のようなものも射程に入るであろう。見方によっては、雇用に対する積極的な税制上の補助金であるといえる。AI・ロボット税において議論されているような定義の困難性という問題を最小限に抑えることも可能になる⁽¹⁰⁹⁾。

人間の労働者を雇用する場合には、企業に課される給与税や社会保険料（税）の負担に関する限り、資本設備に比べて企業のコストが増加する⁽¹¹⁰⁾。このことは、その他の点では経済的に効率的ではない場合であっても、人間の代わりに、AI、ロボットその他の資本設備を使用するインセンティブを企業に与える。かような問題理解を前提として、そ

(107) See Englisch, *supra* note (32), at 5-7.

(108) 中立性に関する議論の参考として、Atkinson, *supra* note (33) 参照。

(109) See Kovacev, *supra* note (20), at 214.

(110) ただし、給与税や社会保険料（税）の負担は結局、（最低賃金額の範囲内で）従業員に支給する給与に転嫁されるという見方もありうる。See Cynthia Estlund, *What Should We Do After Work? Automation and Employment Law*, 128 YALE L. J. 254, 289-290 (2018); Hemel, *supra* note (80), at 232 n.36. なお、AI、ロボットその他の資本設備にも種々のコストはかかるが、人間の労働者を雇う場合の労務管理や税務管理のコストも見過ごすことはできない。

の解決策として、雇用をターゲットとした給与税制度ないし社会保障制度を完全に廃止し、消費税など雇用とは別の財源を確保するように改変する提案が示されている。これによって資本所得と労働所得を同等に扱うことになるし、税制が作り出している人間の労働者の代わりにAIやロボットを使用するというインセンティブも弱まるという⁽¹¹¹⁾。償却資産の加速度償却に対応する加速度的な費用控除（将来の費用の前倒し控除）制度の可能性に言及する見解もある⁽¹¹²⁾。

また、資本軽課・労働重課の税制を前提とした資本所得と労働所得の公平の確保も含めたより広い視野で抜本的な改革が提言されている⁽¹¹³⁾。資本所得に対しても給与税を課税する、あるいはAI・ロボット税のようにロボットや特定の資本に限定して課税するのではなく、キャピタルゲインや配当所得への優遇税制の廃止も含めて、すべての資本に労働と同等の課税を行うべきであるという見解も示されている⁽¹¹⁴⁾。

2 法人税率の引上げ

法人税率の引上げの議論も組上に載せられている。これに対しては様々な見方があり、以下のような問題が指摘されている⁽¹¹⁵⁾。

- ・自動化を行っていない企業も含めてすべての法人に影響を与える。
- ・人間の労働者にしわ寄せがいく。
- ・設備投資の意思決定にマイナスの心理的効果を与える可能性がある。
- ・加速度償却を通じてAIやロボットへの投資が有利なものになり、かかる投資へのインセンティブを与えることになる。
- ・国際的コンセンサスがないと実現することが困難である。
- ・国際的租税回避が行われるため、実効性がない。

3 その他

AIやロボットの雇用・税収等への影響とその対応策としてのAI・ロボット税に係る議論の文脈において（場合によっては、AI・ロボット税の代替案として）、経済的レントや資本的資産の毎年のキャピタルゲインに対する課税⁽¹¹⁶⁾、所得課税から消費課税へのシフト⁽¹¹⁷⁾、遺産税の再設計⁽¹¹⁸⁾、個人と法人の税制の統合⁽¹¹⁹⁾など現行税制の構造改革又はタッ

(111) See Mazur, *supra* note (12), at 305-312. See also Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 171.

(112) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 171.

(113) See e.g., OBERSON, *supra* note (9), at 140-141. ただし、ベースラインをヘイグ＝サイモンズ型の所得に対する課税とするか、キャッシュフローに対する課税とするかで傾斜の方向が変わりうることや、ロボットが資本であると論断できるかという点を検討した上で、労働所得に対する課税のみに頼ることの欠陥とキャッシュフロー課税のみに頼ることの欠陥の両方の観点から、資本に対する課税の正当性を考察する見解もある。See Hemel, *supra* note (80).

(114) See Mazur, *supra* note (12), at 305-322.

(115) See Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 145, 172-173; OBERSON, *supra* note (9), at 139-140.

(116) See Bronwyn McCredie et al., *Navigating the 4th Industrial Revolution: Taxing Automation for Fiscal Sustainability*, 44 AUST. J. MANAG. 648 (2019). See also Mazur, *supra* note (12), at 321-322 (2019). ただし、キャピタルゲインへの優遇税制を廃止するような政策案については、法人にも優遇税制の適用があるか否かという点に留意する必要があるだろう。

クスミックスの再調整⁽¹²⁰⁾という、より抜本的な対応の必要性、あるいは社会保障制度の改革に言及する見解が示されている⁽¹²¹⁾。OECD の BEPS プロジェクトの行動計画 1（電子経済の課税上の課題への対処）⁽¹²²⁾の議論への接続を試みる見解もある⁽¹²³⁾。

また、自動化への懸念に対応するための政策案として、入りの議論としての AI・ロボット税に対して、出口の議論すなわち配分の議論として、あるいは実現困難な AI・ロボット税の代替案として、（論者によって賛否は分かれているものの）雇用や財産、地位に関係なく、すべての国民が最低限の生活費を賄うために、政府から一定の金額を定期的に給付されるという普遍的なベーシックインカムや負の所得税の議論に言及されることも少なくない⁽¹²⁴⁾。

VI 結びに代えて

本稿では、AI・ロボット税に関する諸外国の研究を整理し、我が国における議論の素

(117) See Arndts & Kappner, *supra* note (27).

(118) See Jay A. Soled, *Reimagining the Estate Tax in the Automation Era*, 9 UC IRVINE L. REV. 787 (2019). Kisska-Schulze & Mock, *supra* note (1), at 324 は、遺産税の負担を増やす代替案に対して、公平性の問題があることや、そもそもロボットと超富裕層との間には直接の関係はなく、むしろ貧富の格差の問題であることなどを指摘する。

(119) See Ahmed, *supra* note (33).

(120) 伝統的な財源が徐々に枯渇していくという事実それ自体は、類似の財源を見つけ出さなければならないことを意味するものではなく、むしろタックスミックスをどのように調整するかという、より広範な議論が求められるという見解として、Englisch, *supra* note (32), at 8 参照。

(121) See also Jay A. Soled & Kathleen D. Thomas, *Automation and the Income Tax*, 10 COLUM. J. TAX L. 1 (2018); Estlund, *supra* note (110) at 315–319; Roberta F. Mann, *I Robot: U Tax? Considering the Tax Policy Implications of Automation*, 64 MCGILL L. J. 763 (2019).

(122) See OECD, ADDRESSING THE TAX CHALLENGES OF THE DIGITAL ECONOMY, ACTION 1 - 2015 FINAL REPORT (2015).

(123) See OBERSON, *supra* note (9), at 160–166; Lucas de Lima Carvalho, *Spiritus Ex Machina: Addressing the Unique BEPS Issues of Autonomous Artificial Intelligence by Using “Personality” and “Residence”*, 47 INTERTAX 425 (2019).

(124) See e.g., Filipe M. Alexandere, *The Legal Status of Artificially Intelligent Robots: Personhood, Taxation and Control*, 38 - 39 (2017), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2985466; Soled & Thomas, *supra* note (121), at 41–42; Mazur, *supra* note (12), at 325–326; ABBOTT, *supra* note (10), at 41–42; Yanis Varoufakis, *A Tax on Robots?*, ALJAZEERA (Feb. 27, 2017), <https://www.aljazeera.com/opinions/2017/2/27/a-tax-on-robots>; DAVID J. GUNKEL, ROBOT RIGHTS 122–123 (2018); Oliver Bendelmm, *Are Robot Tax, Basic Income or Basic Property Solutions to the Social Problems of Automation?* (2019), http://ceur-ws.org/Vol-2448/SSS19_Paper_Upload_214.pdf; Maik Huettinger & Jonathan A. Boyd, *Taxation of Robots: What Would Have Been the View of Smith and Marx on It?*, 47 INT. J. SOC. ECON. 41, 42 (2019), <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSE-11-2018-0603/full/html>; Fabio D’Orlando, *Social Interaction, Envy, and the Basic Income: Do Remedies to Technological Unemployment Reduce Well-Being?*, STOREP ANNUAL CONFERENCE 2019 (2019), <http://conference.storep.org/index.php?conference=storep-annual-conference&schedConf=2019&page=paper&op=view&path%5B%5D=497>; Fabio D’Orlando, *Technological Unemployment and the Resurgence of Political Economy*, 15 (1) AMERICAN REVIEW OF POLITICAL ECONOMY 1 (2020), <https://doi.org/10.38024/arpe.of.6.28.20>; Gülşen Gedik, *The New Tax Issue: Taxing Robots*, 16 L. & J. REV. 81, 90–92 (2019); FRANK A. PASQUALE, NEW LAWS OF ROBOTICS; DEFENDING HUMAN EXPERTISE IN THE AGE OF AI 179–186 (2020).

材を提供することを試みた。色々な提案がなされているが、多くは理論的に検討している段階にとどまる。今後は数値例や条文案を伴うものなどさらに具体的な議論に進む可能性がある。

AI・ロボット税に対しては、特に、イノベーションを阻害するという観点から強く反対する声が多いように思われるが、既述のとおり、賛成派の代表格である Oberson 教授は、ロイヤルティ、著作権その他の知的財産権から生ずる所得に対して従前から課税されているがこれが過去のイノベーションを阻害したとは思われなかつつも⁽¹²⁵⁾、イノベーションを阻害すべきでないことを明言していることが注目される。イノベーションそれ自体に根差す問題ではないどころか、イノベーションは極めて重要であつて、研究開発や自動化資産への投資を制限しようとしても意味はなく、人間の所得が徐々に失われていくのであれば、解決策は自動化と結び付いた新たな所得の源泉を発見することにある、革新的な技術への投資を制限することではないという⁽¹²⁶⁾。かような見解は、見方によってはブレーキとアクセルを同時に踏んでいるようにとられかねないが、考えられる1つのポリシーとして諦聴すべきものといえる。

結局、AI・ロボット税については、AIやロボットによる自動化が雇用の純減をもたらすのか、各種財源を逼迫させるのかといった点のほか、イノベーションを阻害するものなのか、どの程度の追加的租税負担であれば阻害しないのか、どの程度の税収が必要なのか、税制がAIやロボットへの投資に対してどの程度のインセンティブ又はディスインセンティブを与えるのかといった点を明らかにしつつ、議論を深めていく必要がある。仮に、定義の困難性が乗り越えられない壁として立ちただかるのだとすれば、対象を限定したAI・ロボット税、AI・ロボット優遇税制の廃止・縮小という解決手段に目が移りそうであるが、財政需要を十分に賄えるものではないなどのジレンマに陥る可能性もある。考えられる個別の案を検討した結果、あまりに複雑で執行コストもかかるようであれば、AI・ロボット税という選択肢は採用できないことになる。

賛成派が時折、捩り所とする中立性の問題も難しい。仮に、AIやロボットの発達により利益が増え、所得課税の税収が増えるとしても、AIやロボットと、人間の労働者との中立性が問題視されることになる⁽¹²⁷⁾。ただし、人間と、AIやロボットは根本的に異なることを捨象して労働力として一括りにできるか、中立性の問題を強調すべきか、どの部分における中立性を取り出して検討すべきか、という観点から議論を行う余地もある。AIやロボットについて、資本や資産に寄せて考えるべきか、人間に寄せて考えるべきか、これらとは別のものとして捉えるべきか。既存のAI・ロボット優遇税制は動かし難い与件として議論を進めるべきか。

(125) See OBERSON, *supra* note (9), at 169.

(126) See OBERSON, *supra* note (9), at 125.

(127) Abbott & Bogenschneider, *supra* note (21), at 151 では、税制は、健全な公共政策に基づく意図的な戦略の一部でない限り、自動化を奨励すべきではなく、自動化による問題の解決策は少なくともロボットと人間の労働者の間で中立的になるように税制を調整することであるという見解を示す。See also OBERSON, *supra* note (9), at 33, 113-114. AIやロボット自身に帰属する所得に対して、人間との中立性の観点から所得税を課税することも考えられるが、人間との相違点にも注意する必要があることについて、OBERSON, *supra* note (9), at 133-134 参照。

我が国において、AIやロボットの開発及び利活用を推し進める政策を採用することを所与のものとするならば⁽¹²⁸⁾、我が国はAI・ロボット税の導入に対して、基本的に否定ないし反対する立場をとることになる。影響のない程度の低税率、狭い範囲での課税を容認することはありうるかもしれないが、この場合には、わざわざそのようなAI・ロボット税を導入することの意義が問われる。

いずれにせよ、将来の状況を正確に予測することは不可能であるものの、長い目で見れば、AIやロボットによる自動化が深刻な税収減や雇用喪失等をもたらすという予測について完全なる杞憂であるとは論断できないこと、AIやロボットによる自動化がさらに加速し、その影響が社会全体に及ぶようになると、AI・ロボット税を求める声も増えてくることが予想されること⁽¹²⁹⁾、AI・ロボット税に関して国際的コンセンサスの必要性を訴える見解もあること、国内的にも国際的にもコンセンサスを得るには相当の時間を要すること、AIやロボットに法人格を付与する議論があることなどを考慮すると、AI・ロボット税について、分析と議論を重ねることには意味がある⁽¹³⁰⁾。財源の問題だけであれば、AI・ロボット税の採用という選択肢を排除した上での課税制度の見直し、あるいは社会保障制度の見直しというアプローチも考えられるが、さりとて、AI・ロボット税というアプローチの検討自体を軽々に否定すべきではない。

最後に、AI・ロボット税に関する論稿の中には、AIやロボット自体の法人格や納税義務等を観念した場合に相性のいいデジタル通貨や暗号通貨（仮想通貨、暗号資産）、ブロックチェーン、スマートコントラクトの利用や、特定の管理者・運営者が存在せずに自律的に運営される組織であるDAO（Decentralized Autonomous Organization：自律分散型組織）⁽¹³¹⁾の構想に言及するものもある⁽¹³²⁾。筆者は、（法人格や納税主体の議論とも関わってくるが）AIやロボットとこれらの技術等とが掛け合わさることで、AIやロボットが、誰のものでもない、少なくとも人間に帰属することのない所得や財産を生み出すときがくるのではないかと考えている。さらにいえば、人間に捨てられ又は人間以外に作り出され、もはや人間の所有物ではない“野良AI・ロボット”、“野生のAI・ロボット”、“所有者不明AI・ロボット”、“管理者不明AI・ロボット”のようなものが出現する可能性もあるのではないかと⁽¹³³⁾。これらが所得を稼得するようになると、既存の税制は大きな変革を迫られることになるかもしれない。

(128) 例えば、閣議決定「科学技術基本計画」（2016）、統合イノベーション戦略推進会議決定「AI戦略2019」（2019）、https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/pdf/aistrategy2019.pdf、経済産業省ロボット政策室「ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性」（2019）、https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/20190724_report_01.pdf など参照。

(129) See Mazur, *supra* note (12), at 297.

(130) 参考として、OBERSON, *supra* note (9), at 3; Xavier Oberson, *Taxing Robots?*, IEB REPORT 2/2019, 10–11 (2019); Xavier Oberson, *How Taxing Robots Could Help Bridge Future Revenue Gaps*, OECD YEARBOOK 2017, 45 (2017), <https://issuu.com/oecd.publishing/docs/oecd-yearbook-2017> 参照。

(131) DAOの課税関係の悩ましさについては、David J. Shakow, *The Tao of the DAO: Taxing an Entity That Lives on a Blockchain*, 160 TAX NOTES 929 (2018) 参照。

(132) See OBERSON, *supra* note (9), at 132; Ahmed, *supra* note (33); Englisch, *supra* note (32), at 7–8; Kovacev, *supra* note (20), at 216. See also ABBOTT, *supra* note (10), at 34–35, 111.

(133) See Stephanie Hoffer, *Tax Theory & Feral AI*, 16 OHIO ST. TECH. L. J. 157 (2020).

本研究は JSPS 科研費 19K13498 の助成を受けたものである。

(2021.5.20 受稿, 2021.7.1 受理)

〔抄 録〕

AIやロボットの進化は社会に広く影響を及ぼしており、税の世界も例外ではない。例えば、世界的にみれば、AIやロボットによる仕事の自動化の影響に対処するためのAI・ロボット税に関する研究が増えつつある。差し当たり、ここでいうAI・ロボット税とは、課税対象ないし課税要件の根幹にAI、ロボット又はこれらによる自動化を据える租税をいう。RAIA (Robotics, Artificial Intelligence, and Automation) 税と表現することも可能であろう。AIやロボットの所有者又は使用者等に対する追加的な租税のほか、AIやロボットを納税義務者とするような租税やこれらへの投資を奨励する租税上の優遇措置の廃止・縮小をも包摂する。

現在、AI・ロボット税に関して、専門家による研究が徐々に進みつつあるものの、議論は緒に就いたばかりで見解の一致をみていないし、管見する限り、我が国ではAI・ロボット税に関する研究は少ない。以上を踏まえ、本稿では、AI・ロボット税に関する諸外国の研究を整理し、我が国における議論の進展のための素材を提供することを試みるとともに、種々の事情を考慮すると、AI・ロボット税について、分析と議論を重ねることには意味があるという見解を示す。

〔論 説〕

DiffMA: A Lossy Encoding of Motion Capture Data for JSON

Take-Yuki NAGAO

1. INTRODUCTION

This paper aims to provide a mathematical method for eliminating redundancy from the recorded motion capture data and making it possible to store various high-frequency floating point data efficiently in JSON (JavaScript Object Notation) format. In general, motion capture data consist of skeletal information describing the structure of human bones and time series information representing the transformation matrices for skeletal motion. The time series data are lists or arrays of floating point numbers. When transmitting motion data over the network, these floating point numbers need to be encoded efficiently.

To this end, a lossy compression algorithm named DiffMA is proposed below to encode and decode an arbitrary list of floating point numbers into a list of opcodes suitable for ASCII representation. The proposed algorithm is intended for the real number field, which is essential for mathematical theories, and for floating point numbers, which are more complicated but required for implementing applications.

2. DIFFMA ALGORITHM

2.1. Redundancy of a list. Given a list $x = [x_j]$ indexed by a set of non-negative integers, a typical redundancy occurs when the element x_j is constant for all j . If we know beforehand that x_j is constant, we can encode x as the single value x_0 . Similarly, if x_j is linear in j , viz. $x_j = \alpha j + \gamma$ for some α and γ , then we can encode x as the list $[x_0, x_1]$. This paper aims to automate this kind of encoding by an algorithm that is implementable by computers.

When we use natural languages, we may encode a constant list $[x_0, x_0, \dots, x_0]$ of length N as $([x_0], \text{knowledge}_1)$, where

$\text{knowledge}_1 = \text{“the original list is constant and has length } N\text{”},$

and a linear list $x = [x_j]$ as $([x_0, x_1], \text{knowledge}_2)$, where

$\text{knowledge}_2 = \text{“the original list is linear and has length } N\text{”}.$

It is hence reasonable to find a method to encode a given list x as a tuple (t, b) of sublist t of x and some data b representing additional knowledge about the original list x . For the constant case, $t = [x_0]$ and $b = \text{knowledge}_1$. For the linear case, $t = [x_0, x_1]$ and $b = \text{knowledge}_2$. A non-trivial problem is to find a representation of the knowledge b as a mathematical object that is implementable by computers. The main idea of this paper is to design a simple set of opcodes to represent the knowledge b as a list of opcodes. We refer to the sublist t as a look-up table, which contains some of the exact values of the original list. Our goal is to minimize the size of the look-up table for a space-efficient representation of the original data.

Date: 20 May, 2021.

2.2. Designing Opcodes. This paper focuses on creating a lossy compression algorithm that takes an arbitrary list $[x_j]$ of real numbers as input and outputs a list of opcodes listed in Table 1 along with a look-up table.

TABLE 1. List of Opcodes

Opcode	Meaning
EQL	Repeat the last exact value.
NEG	Flip the sign of the difference of the list.
APX(q)	Approximate the value using the quantized value q .
RAW	Load the raw value from the look-up table.

We now discuss how to encode a given list efficiently by using the above opcodes. For inferring knowledge, such as constancy and linearity, from a given list $x = [x_j]$ of real numbers, it is natural to look at its difference $x_{j+1} - x_j$ (for $j = 0, 1, 2, \dots$) and check if it is constant for all j . However, this approach has a disadvantage because it is hard to reconstruct the original list $[x_j]$ from its difference $[x_{j+1} - x_j]$ due to rounding errors when we use floating point numbers. Errors in the difference for multiple j 's may accumulate to make a significant difference to the reconstructed values obtained by summation — the reconstructed value in this paper means the value obtained by decoding the encoded value.

To mitigate the above type of errors, we will slightly modify the definition of the difference. When we have encoded the list $[x_j]$ up to the element x_j , we decode the last encoded value. We refer to the reconstructed value as x'_j , which might be different from x_j due to rounding errors. When encoding the next value x_{j+1} , we encode the difference $x_{j+1} - x'_j$ instead of encoding $x_{j+1} - x_j$ directly. The point is that the exact value of x'_j is available at the decoding side and the encoding side, while the precise value of x_j may not be available when decoding.

To test if the input list $[x_j]$ is constant near j , we have to check if the modified difference $x_{j+1} - x'_j$ is zero or not. If it is zero, the encoder records the opcode EQL, which tells the decoder that the next value is identical to the last reconstructed value. In this case, we set $x'_{j+1} = x'_j$.

Observe that the difference $x'_{j+1} - x'_j$ of the reconstructed values is shared among the encoder and the decoder, and also that any quantity derived from $x'_{j+1} - x'_j$ has similar characteristics. Since we intend to encode motion data captured in high-frequency, the absolute difference $|x'_{j+1} - x'_j|$ tends to be small statistically, and its distribution is expected to concentrate around the origin. As we will see below, the moving average of $|x'_{j+1} - x'_j|$ with fixed window size helps to encode the difference efficiently. We write m_j to denote the moving average, viz.

$$m_j = \frac{1}{|K_j|} \sum_{k \in K_j} |x'_k - x'_{k-1}|, \quad j = 1, 2, 3, \dots; \quad m_0 = 0,$$

where K_j is the set of integer k satisfying $\max\{1, j-w+1\} \leq k \leq j$, and w is a positive constant representing the window size. Since m_j is defined using the reconstructed values x'_j , m_j is a shared quantity among the encoder and the decoder.

Observe now that if the moving average m_j is zero, then x'_k is constant for all $k \in K_j$. The EQL instruction can cover this case. So we may assume $m_j \neq 0$. We remark that m_j is constant if x'_j is a linear function of j . In other words, we can check

if the sequence x'_j behaves like a linear function of j by computing the ratio m_j/m_{j-1} and testing it is one or not. If the ratio is one, then x'_j is approximately linear. It is convenient to separate the sign from the difference $x_{j+1} - x'_j$ by writing

$$x_{j+1} - x'_j = s_j |x_{j+1} - x'_j|, \quad s_j = \text{rsgn}(x_{j+1} - x'_j),$$

where $\text{rsgn}(x)$ is the right continuous signum function defined by

$$(2.1) \quad \text{rsgn}(x) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \\ -1 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Note that for motion data, it is expected that the sign s_j does not change rapidly. The encoder records the **NEG** opcode only when the sign s_j is different from the previous sign s_{j-1} . The **NEG** opcode tells the decoder to negate the sign s_j for the succeeding opcodes.

To encode the absolute difference $|x_{j+1} - x'_j|$, we normalize it by

$$z_j = \frac{|x_{j+1} - x'_j|}{m_j}$$

and then scale and quantize z_j as

$$(2.2) \quad q_j = \left\lfloor z_j \frac{2^n}{\beta} + \frac{1}{2} \right\rfloor,$$

where n is an integer constant representing the number of bits used for quantization, and β is a positive real number representing the scale factor. The encoder then records the **APX**(q_j) opcode, which tells the decoder to reconstruct the original value approximately from the quantized value q_j . The actual reconstructed value is

$$x'_{j+1} = x'_j + s_j \frac{q_j \beta m_j}{2^n}$$

in this case.

Observe that we have $z_j = 1$ if x_j is a linear function of j and hence the list $[x_j]$ which is linear in j , is encoded into a list $[\dots, \text{APX}(\kappa), \text{APX}(\kappa), \text{APX}(\kappa), \dots, \text{APX}(\kappa)]$ with repeated opcodes at the tail, where $\kappa = \lfloor \frac{2^n}{\beta} + \frac{1}{2} \rfloor$ is a constant. Note that if we use the value $\beta = 2^k$ for some positive integer k satisfying $k \leq n$, then $z_j = 1$ is mapped to $q_j = 2^{n-k}$ and hence $x'_{j+1} = x'_j + s_j m_j$, meaning that the reconstructed value has no quantization error.

To handle the case where the combination of opcodes **EQL**, **NEG**, and **APX**(q) do not work for some reason, we use the **RAW** opcode as a fallback to encode the exact value x_j utilizing a look-up table shared among the encoder and the decoder. In application, the **RAW** opcode is used when q_j given by (2.2) satisfies $q_j \geq 2^n$, which roughly corresponds to the condition $|x_{j+1} - x'_j| > \beta m_j$. The number of patterns for **APX**(q) is at most 2^n in this case.

2.3. DiffMA encoding. The proposed encoding algorithm is given below in Algorithm 1, which is implementable by various programming languages. The algorithm uses the opcode $\text{APX}(q)$ with $q = 0, 1, \dots, 2^n - 1$ and thus $n = 6$ is a reasonable choice — any single opcode in Table 1 can be mapped to a single ASCII character in this case.

Algorithm 1: DiffMA Encode

Input: A list x of real numbers to encode, positive real numbers β, τ , and positive integers n, w .

Output: A list b of opcodes and a sublist t of x .

```

1 Initialize  $b, t, \ell$  to be empty lists;
2  $s' := 1$ ;
3 if  $x$  is not empty then
4   Remove the head element  $v$  from  $x$ ;
5   Append  $v$  to  $t$ ;
6    $v' := v$ ;
7 end
8 while  $x$  is not empty do
9   Remove the head element  $v$  from  $x$ ;
10   $d := v - v'$ ;
11  Let  $s$  be the sign of  $d$ , where  $s = 1$  if  $d \geq 0$  and  $s = -1$  otherwise;
12  Append opcode NEG to  $b$  if  $s \neq s'$ ;
13  Let  $c$  be undefined;
14  Compute the mean value  $m$  of  $\ell$  (set  $m = 0$  if  $\ell$  is empty);
15  if  $d = 0$  then
16     $c := \text{EQL}$ ;
17     $\hat{v} := v'$ ;
18  else if  $m > 0$  then
19     $q := \left\lfloor \frac{2^n |d|}{\beta m} + \frac{1}{2} \right\rfloor$ ;
20     $\hat{v} := v' + s \frac{q \beta m}{2^n}$ ;
21    if  $q < 2^n$  and  $|v - \hat{v}| < \tau$  then
22       $c := \text{APX}(q)$ ;
23    end
24  end
25  if  $c$  is undefined then
26     $c := \text{RAW}$ ;
27    Append  $v$  to  $t$ ;
28     $\hat{v} := v$ ;
29  end
30  Append opcode  $c$  to  $b$ ;
31  Append  $|\hat{v} - v'|$  to  $\ell$ ;
32  Drop the head element of  $\ell$  if the length of  $\ell$  is larger than  $w$ ;
33  Set  $v' := \hat{v}$  and  $s' := s$ ;
34 end

```

The following theorem shows that if we use real numbers instead of floating point numbers, then there is a formula to describe the encoding result and the output list of opcodes contains a repeated list at the tail, provided that the input list is linear. Therefore we can reduce the redundancy of linear data by applying Algorithm 1 in combination with existing run-length encoding and entropy coding algorithms.

Theorem 2.1. *Suppose $x = [x_j]$ is a non-empty list of length N that satisfies $x_j = \alpha j + \gamma$ for some real numbers α, γ and $j = 0, 1, \dots, N - 1$. Suppose further that Algorithm 1 is applied to the list x with $\beta = 2^k, \tau = \infty$ and $k \in \{0, 1, 2, \dots, n\}$. The following statements hold:*

(1) *If $\alpha = 0$, then we have*

$$(2.3) \quad t = [x_0], \quad b = [\text{EQL}, \text{EQL}, \dots, \text{EQL}].$$

The list b has length $N - 1$.

(2) *If $\alpha \neq 0$, then we have*

$$(2.4) \quad t = [x_0, x_1], \quad b = \begin{cases} [\text{RAW}, \text{APX}(2^{n-k}), \dots, \text{APX}(2^{n-k})] & \text{if } \alpha > 0, \\ [\text{NEG}, \text{RAW}, \text{APX}(2^{n-k}), \dots, \text{APX}(2^{n-k})] & \text{if } \alpha < 0, \end{cases}$$

where the opcode $\text{APX}(2^{n-k})$ is repeated $(N - 2)$ -times in the formula for b .

Proof. (1) Right before the while loop at line 8 of Algorithm 1, we have

$$t = [x_0], \quad b = [], \quad \ell = [], \quad x = [x_1, x_2, \dots], \quad v' = x_0, \quad s' = 1.$$

In the first iteration of the while loop, we have $v = x_1, d = v - v' = x_1 - x_0 = 0$ and EQL opcode is generated at line 16. After the first iteration, we have

$$t = [x_0], \quad b = [\text{EQL}], \quad \ell = [0], \quad \hat{v} = x_1, \quad x = [x_2, x_3, \dots], \quad v' = x_1, \quad s' = 1.$$

Similarly, after the j -th iteration, we have

$$\begin{aligned} t &= [x_0], \quad b = [\text{EQL}, \text{EQL}, \dots, \text{EQL}], \\ \ell &= [0, 0, \dots, 0] \text{ (with length } \min\{j, w\}\text{)}, \\ \hat{v} &= x_j, \quad x = [x_{j+1}, x_{j+2}, \dots], \quad v' = x_j, \quad s' = 1 \end{aligned}$$

and b has length j . This proves the statement.

(2) In the first iteration of the while loop, we have $v = x_1, d = \alpha$. Since we have $d \neq 0$ and $m = 0$, the if statement at line 15 and the else if statement at line 18 are skipped. RAW opcode is then generated at line 26. Hence, after the first iteration, we have

$$t = [x_0, x_1], \quad \ell = [|\alpha|], \quad \hat{v} = x_1, \quad x = [x_2, x_3, \dots], \quad v' = x_1, \quad s' = \text{rsgn } \alpha,$$

where rsgn is defined by (2.1). The list b depends on the sign of α and we have

$$b = [\text{RAW}] \text{ if } \alpha > 0, \quad b = [\text{NEG}, \text{RAW}] \text{ if } \alpha < 0.$$

Similarly, in the second iteration, we have

$$v = x_2, \quad d = x_2 - x_1 = \alpha, \quad m = |\alpha|, \quad q = \left\lfloor \frac{2^n}{\beta} + \frac{1}{2} \right\rfloor = 2^{n-k}.$$

Hence the algorithm generates the opcode $\text{APX}(2^{n-k})$. Moreover,

$$\hat{v} = v' + s \frac{q\beta m}{2^n} = x_1 + \alpha \left\lfloor \frac{2^n}{\beta} + \frac{1}{2} \right\rfloor \frac{\beta}{2^n} = x_1 + \alpha = x_2.$$

It follows that we have

$$t = [x_0, x_1], \quad \ell = [|\alpha|, |\alpha|], \quad \hat{v} = x_2, \quad x = [x_3, x_4, \dots], \quad v' = x_2, \quad s' = \text{rsgn } \alpha, \\ b = [\text{RAW}, \text{APX}(2^{n-k})] \text{ if } \alpha > 0, \quad b = [\text{NEG}, \text{RAW}, \text{APX}(2^{n-k})] \text{ if } \alpha < 0$$

after the second iteration.

Similar arguments show that, after j -th iteration, we have (2.4) and

$$\ell = [|\alpha|, \dots, |\alpha|] \text{ (with length } \min\{j, w\}\text{)}, \\ \hat{v} = x_j, \quad x = [x_{j+1}, x_{j+2}, \dots], \quad v' = x_j, \quad s' = \text{rsgn } \alpha.$$

This completes the proof. \square

2.4. DiffMA decoding. The decoding algorithm is shown in Algorithm 2.

Algorithm 2: DiffMA Decode

Input: Lists b and t obtained by Algorithm 1 with parameters β, τ, n, w .

Output: A list \tilde{x} of real numbers.

```

1 Initialize  $\tilde{x}, \ell$  to be empty lists;
2  $s := 1$ ;
3 if  $t$  is not empty then
4   Remove the head element  $v$  from  $t$ ;
5   Append  $v$  to  $\tilde{x}$ ;
6    $v' := v$ ;
7 end
8 while  $b$  is not empty do
9   Remove the head element  $c$  from  $b$ ;
10  if  $c = \text{NEG}$  then
11     $s := -s$ ;
12    continue;
13  else if  $c = \text{EQL}$  then
14     $\hat{v} := v'$ ;
15  else if  $c = \text{RAW}$  then
16    Remove the head element  $a$  from  $t$ ;
17     $\hat{v} := a$ ;
18  else
19    Find an integer  $q$  such that  $c = \text{APX}(q)$ ;
20    Compute the mean value  $m$  of  $\ell$ ;
21     $\hat{v} := v' + s \frac{q\beta m}{2^n}$ ;
22  end
23  Append  $\hat{v}$  to  $\tilde{x}$ ;
24  Append  $|\hat{v} - v'|$  to  $\ell$ ;
25  Drop the head element of  $\ell$  if the length of  $\ell$  is larger than  $w$ ;
26   $v' := \hat{v}$ ;
27 end

```

The following theorem shows that if we use the real number field instead of floating point numbers, the input list can be reconstructed precisely by the decoding algorithm,

provided that the input is linear. Therefore the proposed DiffMA algorithm can encode and decode any linear list without a loss of information.

Theorem 2.2. *Suppose the same assumptions as in Theorem 2.1. Let b and t be the pair of lists output by Algorithm 1 from an input list x . Then, the output \tilde{x} of Algorithm 2 applied to b and t is identical to x .*

Proof. We first consider the case where $\alpha = 0$ and decode b and t given by (2.3) using Algorithm 2. At line 4 we have $v = x_0$ and hence, right before the while loop, we have

$$t = [], \quad b = [\text{EQL}, \text{EQL}, \dots, \text{EQL}], \quad v' = x_0, \quad \tilde{x} = [x_0], \quad s = 1.$$

It is easy to see that each iteration of the while loop appends x_0 to \tilde{x} and the while loop terminates after $N - 1$ iterations. This proves the case $\alpha = 0$.

We next consider the case where $\alpha \neq 0$. Suppose for the moment that $\alpha > 0$. In this case, we apply Algorithm 2 to

$$t = [x_0, x_1], \quad b = [\text{RAW}, \text{APX}(2^{n-k}), \text{APX}(2^{n-k}), \dots, \text{APX}(2^{n-k})].$$

Right before the while loop, we have

$$t = [x_1], \quad v' = x_0, \quad \tilde{x} = [x_0], \quad s = 1.$$

In the first iteration of the while loop, RAW at the head of b is extracted and decoded. Hence, after the first iteration, we have

$$(2.5) \quad \begin{aligned} t &= [], \quad \ell = [|\alpha|], \quad b = [\text{APX}(2^{n-k}), \text{APX}(2^{n-k}), \dots, \text{APX}(2^{n-k})], \\ \hat{v} &= v' = x_1, \quad \tilde{x} = [x_0, x_1], \quad s = \text{sgn } \alpha. \end{aligned}$$

Observe that (2.5) holds for the case $\alpha < 0$ as well, since the NEG opcode in (2.4) only affects the sign of s .

From now on our arguments are the same for $\alpha > 0$ and $\alpha < 0$. In the second iteration, APX(q) is decoded at the head of b , where $q = 2^{n-k}$. The mean value m of ℓ satisfies $m = |\alpha|$ at line 20 and hence we obtain

$$(2.6) \quad \hat{v} = v' + s \frac{q\beta m}{2^n} = x_1 + \frac{2^{n-k} 2^k \alpha}{2^n} = x_1 + \alpha = x_2.$$

Therefore, after the second iteration, we have

$$(2.7) \quad \begin{aligned} t &= [], \quad \ell = [|\alpha|, |\alpha|], \quad b = [\text{APX}(2^{n-k}), \text{APX}(2^{n-k}), \dots, \text{APX}(2^{n-k})], \\ \hat{v} &= v' = x_2, \quad \tilde{x} = [x_0, x_1, x_2], \quad s = \text{sgn } \alpha. \end{aligned}$$

Note that the length of b decreases by one for each iteration. Similar arguments show that, after j -th iteration, we have

$$(2.8) \quad \begin{aligned} t &= [], \quad \ell = [|\alpha|, |\alpha|, \dots, |\alpha|] \text{ (with length } \min\{j, w\}), \\ b &= [\text{APX}(2^{n-k}), \text{APX}(2^{n-k}), \dots, \text{APX}(2^{n-k})] \text{ (with length } N - j - 1), \\ \hat{v} &= v' = x_j, \quad \tilde{x} = [x_0, x_1, x_2, \dots, x_j], \quad s = \text{sgn } \alpha. \end{aligned}$$

This proves the case $\alpha \neq 0$. □

3. EXPERIMENTS

3.1. CMU Motion Capture Database. As a dataset for evaluation experiments of the proposed algorithm, CMU’s motion capture database (CMU Mocap Database) is used in this work. We briefly summarize that database before describing the experiments. The database contains motion capture data recorded by sensors while human actors perform various motions, including acrobatic actions such as cartwheel or somersault. The original database consists of ASF (Acclaim Skeleton File) file and AMC (Acclaim Motion Capture data) file. An ASF file is an ASCII encoded file used to store the structure of a skeletal model, and it is shared among multiple motion capture data that depend on the same skeleton. An AMC file is an ASCII encoded file that stores the actual motion capture data. It contains time series data of all the bones specified in the ASF file [3].

CMU Mocap Database uses a skeleton with 29 bones. Each bone has one to six degrees of freedom, depending on the bone, and the total degrees of freedom is 62 per skeleton. The database contains 2514 AMC files. Each AMC file is a time series of frames containing all the motion data of the bones. The frames are recorded at 120 Hz, and each frame has 62 sets of 32-bit single-precision floating point numbers. The total number of frames in the database is 4,151,474, and the recorded floating point numbers amount to 257,391,388 samples. When no compression is applied, the total size of AMC files is 3,314,159,095 in bytes. Hence, on average, 103 bits are required for storing a floating point number without compression.

In practice, we often apply well-known loss-less compression algorithms to the database for saving the storage. A common choice of such an algorithm is LZMA. When LZMA compression is applied to all AMC files separately, the average data rate, the average length of compressed file per floating point sample, is 24.4 ± 1.9 , where the number after \pm means the standard deviation.

3.2. Implementation. For evaluating the proposed DiffMA algorithm, an implementation was created using Python 3. In the current implementation, opcodes encoded in the list b are mapped to integers by

$$(3.1) \quad \text{NEG} = 0, \quad \text{RAW} = 1, \quad \text{EQL} = 2, \quad \text{APX}(q) = 3 + q, \quad q = 0, 1, \dots, 2^n - 1,$$

and transformed further to ASCII characters by using the Base85 encoding [1]. Hence, the list b is represented by a single ASCII string. The numbers in the look-up table t are converted to a JSON array of floating point numbers.

The output of the DiffMA encoder is a JSON object `obj` such that `obj.channels` is an array of channels for the bones (a single channel is assigned to each degree of freedom of the bone), `obj.records` is a JSON object holding lists of opcodes and look-up tables, and `obj.params` stores some encoding parameters. The component `obj.records.b` is an array of Base85 encoded opcodes, and `obj.records.t` is an array of look-up tables. For the j -th channel `obj.channels[j]`, its list of opcodes is stored at `obj.records.b[j]` and its look-up table at `obj.records.t[j]`.

3.3. An Example of DiffMA Encoded Data. Listing 1 shows an example of an AMC file containing five frames of motion for a bone named x . The bone x has three degrees of freedom in this example. The first channel $[1, 1, 1, 1, 1]$ is constant with value 1 for all frames, the second channel $[0, 1, 2, 3, 4]$ is a linear function of the frame number, and the third channel $[0.0, 0.0952, 0.1904, 0.285599, 0.380799]$ is generated by $j\pi/33$ for $j = 0, 1, \dots, 4$, which fails to be linear due to rounding errors.

```

#!OML:ASF
:FULLY-SPECIFIED
:DEGREES
1
x 1.000000 0.000000 0.000000
2
x 1.000000 1.000000 0.095200
3
x 1.000000 2.000000 0.190400
4
x 1.000000 3.000000 0.285599
5
x 1.000000 4.000000 0.380799

```

LISTING 1. A Sample AMC File

```

{
  "channels": [ "x0", "x1", "x2" ],
  "records": {
    "b": [ "2222", "1ZZZ", "1ZYa" ],
    "t": [ [ 1 ], [ 0, 1 ], [ 0, 0.0952 ] ]
  },
  "params": {
    "bits": 6, "window": 64, "bound": 2, "class": "DiffMA",
    "tolerance": 10, "roundOffset": 0, "encoding": "base85"
  }
}

```

LISTING 2. A Sample DiffMA Encoded File in JSON Format

Listing 2 shows the result of DiffMA encoding applied to the AMC file of Listing 1. As illustrated by this JSON file, the first channel is encoded as the opcodes represented by the string 2222, which means [EQL, EQL, EQL, EQL]. The look-up table for this channel is an array [1] of a single number. In this case, the channel data are constant, and the opcodes show the pattern (1) of Theorem 2.1.

Similarly, the second channel is encoded as the string 1ZZZ, which means

$$[\text{RAW}, \text{APX}(\kappa), \text{APX}(\kappa), \text{APX}(\kappa)]$$

for some constant κ . The look-up table for this channel is [0, 1]. In this case, the channel data are linear, and the opcodes follow the pattern (2) of Theorem 2.1.

The third channel is encoded as the string 1ZYa, which means

$$[\text{RAW}, \text{APX}(\kappa_1), \text{APX}(\kappa_2), \text{APX}(\kappa_3)]$$

for some constants κ_j , $j = 1, 2, 3$. The look-up table is [0, 0.0952] in this case, and the generated opcodes are different from the patterns of Theorem 2.1.

3.4. Experiments. Experiments were carried out to examine the effect of the main parameter β (bound) on the quality and the size of DiffMA encoded data. The parameter n was fixed to $n = 6$ in all experiments. In all experiments, all AMC files in CMU's Mocap Database were encoded separately using the same set of parameters β , w , and τ .

For measuring and comparing the quality of the encoded data, PSNR (peak signal-to-noise ratio) was computed for each DiffMA encoded file. PSNR used in this paper is $\text{PSNR} = -10 \log_{10} \text{MSE}$, where MSE is the mean square error. In general, a higher value of PSNR means better quality. Table 2 shows the statistics of PSNR for different values of β obtained by encoding all AMC files separately for each value of β . It is observed that the mean and minimum values of PSNR behave like linear functions of $\log_{10} \beta$. This result shows that we can use the parameter β to control the quality of DiffMA.

TABLE 2. PSNR in dB across different values of β (with $n = 6, w = 64, \tau = 10$)

bound	mean	std	min	1%	25%	50%	75%	99%	max
1.0	53.50	17.56	36.10	39.96	49.46	52.86	56.31	66.83	644.07
2.0	46.48	17.71	28.72	33.59	42.59	45.85	49.19	59.50	644.07
4.0	40.17	17.85	23.09	27.81	36.23	39.50	42.78	52.92	644.07
8.0	34.09	18.02	16.33	21.20	30.18	33.42	36.72	47.37	644.07
16.0	28.06	18.18	10.82	15.62	24.13	27.43	30.69	41.31	644.07
32.0	22.07	18.34	4.96	9.86	18.13	21.36	24.67	35.54	644.07
64.0	16.14	18.47	-0.89	5.05	12.26	15.37	18.65	29.11	644.07

TABLE 3. Data rate of DiffMA output in bits per sample across different values of β (with $n = 6, w = 64, \tau = 10$)

bound	mean	std	min	1%	25%	50%	75%	99%	max
1.0	37.82	3.62	24.42	32.91	36.96	37.70	38.47	43.70	146.13
2.0	20.24	3.93	15.42	17.44	19.36	19.91	20.67	24.85	146.13
4.0	12.15	4.06	9.65	9.99	11.32	12.01	12.62	14.81	146.13
8.0	10.68	4.07	8.79	8.93	9.96	10.60	11.09	12.71	146.13
16.0	10.52	4.07	8.77	8.85	9.85	10.42	10.91	12.37	146.19
32.0	10.52	4.06	8.84	8.93	9.86	10.41	10.89	12.35	146.19
64.0	10.59	4.05	9.04	9.12	9.94	10.44	10.92	12.32	146.19

Table 3 summarizes the statistics of the data rate of DiffMA encoded AMC files with JSON output. The data rate here is defined as the number of output bits per floating point sample:

$$\text{Data rate} = \frac{\text{Number of output bits}}{(\text{Number of input channels}) \times (\text{Number of input frames})}.$$

A lower data rate means a better result. The result in Table 3 indicates that the data rate improves as the bound β increases when β is small, but significant improvements can not be expected for $\beta > 4$. Further refinement of data rate was observed when the output JSON file was post-processed by LZMA. The result is shown in Table 4.

As a comparison, a well-known floating point compressor zfp [2] was applied to all AMC files separately, and then PSNR and the data rate were measured. Since zfp requires floating point arrays as input, a multi-dimensional array was constructed from the floating point values in all channels from each file, and the zfp compression

TABLE 4. Data rate of DiffMA output in bits per sample across different values of β when post-processed by LZMA (with $n = 6, w = 64, \tau = 10$)

bound	mean	std	min	1%	25%	50%	75%	99%	max
1.0	13.74	1.76	8.32	11.28	13.17	13.65	14.19	16.57	62.71
2.0	9.16	1.77	5.66	7.09	8.73	9.17	9.56	11.01	62.71
4.0	6.25	1.83	3.47	4.19	5.88	6.34	6.66	7.65	62.71
8.0	4.98	1.85	2.63	3.14	4.61	5.11	5.36	6.14	62.71
16.0	4.14	1.85	2.15	2.55	3.79	4.24	4.51	5.19	62.71
32.0	3.41	1.85	1.79	2.09	3.08	3.44	3.72	4.47	62.97
64.0	2.79	1.83	1.50	1.72	2.48	2.76	3.02	3.80	62.71

in lossy mode with tolerance 0.125 was applied to that multi-dimensional array. The zfp output was post-processed by LZMA. The mean PSNR was 39.719261 ± 0.445092 , and the mean data rate was 8.593396 ± 1.103044 , where mean values were derived by averaging all AMC files. Let us compare this result with DiffMA. By Table 2, we see that 99% of data has PSNR larger than 39.96 if DiffMA is applied with $\beta = 1$. The corresponding mean data rate is 13.74 ± 1.76 by Table 4. Therefore DiffMA combined with LZMA under $\beta = 1$ requires about 60% larger mean data rate than zfp when PSNR is needed to be above approximately 40dB.

The data rate of DiffMA with LZMA can be improved by searching for the best value of β for each AMC file independently, rather than using a single value of β for all AMC files. This optimization can be done by minimizing the absolute distance of PSNR to a specified value over different values of β . An experiment showed that if the target PSNR was set to 40dB and the minimization was carried out over $\beta = 2^k$ for $k = 0, 1, \dots, 6$, then the resulting mean data rate was 6.941915 ± 2.822336 , the mean PSNR was 40.462124 ± 17.132779 , and the mean value of β was 4.853222 ± 5.009455 . This result means that DiffMA shows the data rate mostly comparable to zfp.

4. CONCLUSION

The DiffMA algorithm proposed in this paper is quite simple and easy to implement by any computer language. Theorems provided by this paper guarantee that DiffMA encodes a constant or linear list of floating point numbers into a simple sequence of opcodes losslessly. When the input list is non-linear, a lossy quantization is applied by DiffMA. Experimental results showed that by optimizing the output of DiffMA combined with LZMA over the main parameter β , we could encode CMU’s motion capture data at the data rate of 6.9 ± 2.8 bit per floating point number with PSNR of 40 ± 17 dB. DiffMA can be used in applications for reducing data rate if quantization errors can be tolerated — building level-of-details of animation is a possible application of DiffMA. A further study is needed to develop a method to control the errors of DiffMA and to extend DiffMA to encode quadratic, cubic, and polynomial input losslessly.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

The data used in this project was obtained from mocap.cs.cmu.edu. The database was created with funding from NSF EIA-0196217.

REFERENCES

- [1] Robert Elz. A Compact Representation of IPv6 Addresses. RFC 1924, April 1996.
- [2] Peter Lindstrom. Fixed-rate compressed floating-point arrays. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20, 08 2014.
- [3] research.cs.wisc.edu. Acclaim ASF/AMC. <https://research.cs.wisc.edu/graphics/Courses/cs-838-1999/Jeff/ASF-AMC.html>, 1999. [Online; accessed May 16, 2021].

(2021.5.20 受稿, 2021.7.1 受理)

— Abstract —

This paper aims to provide a mathematical method for eliminating redundancy from the recorded motion capture data and making it possible to store various high-frequency floating point data efficiently in JSON (JavaScript Object Notation) format. The DiffMA algorithm proposed in this paper is quite simple and easy to implement by any computer language. Theorems provided by this paper guarantee that DiffMA encodes a constant or linear list of floating point numbers into a simple sequence of opcodes losslessly. When the input list is non-linear, a lossy quantization is applied in DiffMA. Experiments are carried out to examine the relationship between the data rate and the parameters of DiffMA. The result shows that we can encode CMU's motion capture data at the data rate of 6.9 ± 2.8 bit per floating point number with PSNR of 40 ± 17 dB by applying DiffMA with LZMA.

〔論 説〕

UKC 不正会計事件の事例研究

樋 口 晴 彦

キーワード：組織不祥事，リスク管理，コンプライアンス，不正会計

はじめに

本稿は、UKC ホールディングス株式会社（以下、「UKC」）⁽¹⁾が、海外グループ会社の取引に関して不正な会計処理を実行するとともに、その隠蔽のために取引先企業の転換社債を不当な高価で購入した事件の事例研究である⁽²⁾。UKC の経営幹部が判断を誤った事情として、経営環境の変化により規模拡大と事業多様化が要請されていたこと、グループ執行役員制度のため少人数による密室の議論で決定したこと、取締役会が軽視されていたことの3件が挙げられる。そして、不正会計が実行・継続された事情として、天下り経営の無責任体質、与信管理制度の未整備、経理部門等の機能不全、監査法人の機能不全の4件が挙げられる。

1. 事件の概要

UKC は、ソニー系のエレクトロニクス商社ユーエスシー（以下、「旧 USC」）と共信テクノソニック（以下、「旧 KTS」）の経営統合に伴い、その共同持株会社として2009年に設立され、東証一部に上場した。2015年には、子会社から半導体・電子部品事業を承継して事業持株会社となった。

UKC の2016年3月期の連結売上高（訂正後）は2,767億円で、エレクトロニクス商社としては国内第二位であった。その主力は半導体・電子部品事業であり、同事業の2016年3月期の売上高は2,584億円と全体の9割を超えていた。同社はソニーとの関係が非常に密接で、2016年3月期にはソニーからの仕入額が1,421億円に達した上に、ソニーは同社株の14.2%を保有する最大株主でもあった。

UKC の2017年3月期決算に際し、会計監査人のあずさ監査法人が、連結子会社のUKC 香港の会計処理について調査の必要があると指摘した。第三者委員会が調査した結果、Q 社グループとの取引に関して不正な会計処理が行われていたこと及びその隠蔽のためにQ 社香港の転換社債を不当な高価で取得していたことが判明した。本事件の責任を取って代表取締役社長のA氏が退任し、同副社長のB氏は取締役に降格（2018年3月に退任）した。当時のUKC の経営指標（連結）及び不正会計の訂正状況は表1のとおりで

(1) 以下、社名で「株式会社」を省略する。

(2) 本稿の事実関係の認定については、第三者委員会の「調査報告書（2017年7月19日）」及びUKC が東京証券取引所に提出した「改善報告書（2017年12月22日）」に主に依拠している。

表1 UKCの経営指標(連結)

(単位: 百万円)

		2012年3月期	2013年3月期	2014年3月期	2015年3月期	2016年3月期	2017年3月期3Q	2017年3月期
売上高	訂正前	257,088	284,508	317,042	280,672	288,684	209,106	273,752
	訂正後	252,991	278,160	301,428	253,811	276,709	199,926	
	訂正額	▲ 4,097	▲ 6,348	▲ 15,614	▲ 26,861	▲ 11,975	▲ 9,180	—
経常利益	訂正前	5,008	8,162	7,237	6,233	5,448	2,421	▲ 7,385
	訂正後	訂正なし	訂正なし	訂正なし	4,472	▲ 3,937	▲ 2,493	
	訂正額	—	—	—	▲ 1,760	▲ 9,385	▲ 4,915	—

(UKCの有価証券報告書に基づき筆者作成)

ある。

2. 不正会計の状況

UKC 香港は、旧 USC と旧 KTS の香港子会社を統合する形で成立した 100% 子会社である。同社のトップである董事長兼総経理は、2014 年 10 月から甲氏（UKC のグループ執行役員を兼務）が務めていた。同氏は、半導体の製造・販売事業の経験を見込まれて、UKC に招聘された人物である。以下、UKC 香港に係る不正会計の状況について解説する。

2.1 南京ビジネス

UKC 香港が旧 KTS 香港から引き継いだ業務は、主力の半導体・電子部品事業とは性質を異にする取引であった。取引先は旧 KTS 香港の社員が独立して起業した X 社で、同社が南京所在であったことから「南京ビジネス」と社内で通称されていた。

X 社は、中国内の複数の中堅テレビ製造業者からテレビ用パネルの注文をまとめて、パネルメーカーからボリュームディスカウントの安値でパネルを購入していた。パネルメーカーからの仕入れは現金決済であったが、テレビ製造業者側は財務が弱く、前渡金を用意できなかったため、購入資金を UKC 香港が X 社に提供して、コミッションを受け取るという構図であった。帳簿上では、パネルメーカー→X 社→UKC 香港→テレビ製造業者の順にパネルが取引されるが、パネルの現物はメーカーからテレビ製造業者に直接納入されていた。

UKC 香港の実質的な役割は X 社に対する信用供与であり、与信取引の一種である帳合取引⁽³⁾と認められる。こうした取引は一般商社でも行われているが、「商社ビジネスでは、一般に本社の審査部門が与信管理上大きな権限を有し、与信枠の設定や相手方の管理などを綿密に行う体制が確立され、厳しい与信管理が行われる。ところが、南京ビジネスにおいては、(中略)与信先に対する与信管理は皆無に近く、LCD パネルの仕入れから販売に至るまでの一切の営業活動が X 社に委ねられていた」(調査報告書 18 頁)とされる。UKC 香港はテレビ製造業者との接点を持たず、パネル代金の売掛金の回収は X 社が代行

(3) 「帳合取引とは、取引が確定している二企業の間、高い信用力を有する第三の企業が介入し、この第三の企業が仕入先企業の債権回収リスクを引き受け、さらに販売先企業に対して信用を供与する代わりに、手数料収入を得るという一種の与信取引である」(樋口 (2008), 3 頁)。

し、UKC 香港に振り込んでいたが、「2・3 か月のサイト⁽⁴⁾で LCD パネル代金の回収も問題なくできていた」（調査報告書 19 頁）とされる。

南京ビジネスは 2005 年から本格化した⁽⁵⁾が、その際に旧 KTS で長期にわたり中国事業を担当していた乙氏が大きな役割を果たしたとされる。同氏は 2008 年 10 月から 2011 年 1 月まで旧 KTS 香港の董事長を務め、経営統合後も 2012 年 6 月から 2014 年 9 月まで UKC の海外戦略担当（後に海外営業統括）取締役と UKC 香港の董事長を兼務していた⁽⁵⁾。

旧 USC 側の役員の間では、「商社としての付加価値を産まない南京ビジネスの特殊性を疑問視する声もあった」（調査報告書 19 頁）とされる。南京ビジネスの売上額は 2012 年 3 月期に約 40 億円、2013 年 3 月期に約 63 億円にとどまり、この段階では事業の廃止も困難ではなかった。それでも南京ビジネスが継続された事情として、旧 KTS に対する遠慮が存在した可能性が高い。

統合直前の 2009 年 3 月期の経営指標は、旧 USC の売上高 187,121 百万円・経常利益 1,844 百万円に対し、旧 KTS は売上高 103,916 百万円・経常利益 991 百万円であった。このように両社の実力がさほど離れていない場合、統合後に社内融和のため互いに遠慮しがちとなる⁽⁶⁾。旧 KTS 社員が代表を務める X 社が南京ビジネスを運営していたこと、統合直後の UKC 香港の董事長には旧 KTS の前社長が就任したこと、その後任者は前述のとおり旧 KTS の乙氏だったことを踏まえると、旧 USC 側としては問題提起をしづらい状況であったと推察される。

2.2 Q 社に対する金融支援

2013 年から Q 社香港（Q 社グループの商社）が、南京ビジネスの顧客に加わった。Q 社香港が南京ビジネスにより仕入れたパネルは、同グループ内の Q 社中国（テレビ製造業者）に販売される。そのパネルを使って Q 社中国が製造したテレビは、やはりグループ内の Q 社豪州に輸出され、Q 社豪州がオーストラリアの家電量販店 Y 社に販売するという商流であった。Q 社香港との取引は毎月 10～30 百万ドル⁽⁷⁾と規模が大きく、当初は売掛金の回収も順調であったが、2015 年 3 月以降、回収が遅延する事態となった。その対策として UKC 側が Q 社香港への金融支援を実施した際に、不正な会計処理が開始された。

2.2.1 売掛金回収の遅延

2015 年 3 月 10 日、支払期限が 3 月及び 4 月に到来する Q 社香港の売掛金（46 億円）の支払いが遅延するとの連絡が入った。甲董事長が Q 社グループ代表の丙氏と面談したところ、豪ドルとの為替差損などにより多額の赤字が発生したとの説明であった。丙氏は、家電量販店 Y 社からの受注予定や別事業での資金調達の見込みを示し、当面の返済猶予

(4) 売掛金の支払期限のこと。

(5) 乙氏は、「2014 年末に至り、UKC 香港の董事長兼総経理を退いた際の後任者への引継などをめぐるトラブルを理由として当社グループを離れた」（調査報告書 21 頁）とされる。

(6) アクリフーズ農業混入事件を研究した樋口（2015）は、アクリフーズを傘下に収めるマルハニチロホールディングスにおいて、旧マルハ側が旧ニチロ側の事業分野に対して不干渉の姿勢となっていた問題を指摘した。

(7) 以下では、「豪ドル」と表示されているものを除き、米ドルを指す。

を依頼するとともに、UKC 香港が Q 社グループに出資してはどうかと提案した。

4月2日、甲董事長は丙氏と一緒に来日し、UKC の A 社長・B 副社長と協議した。南京ビジネスの性質上、UKC 側では Q 社グループの実態をあまり把握していなかったが、A 社長・B 副社長・甲董事長は、「当社グループの支援の下に、Q 社グループの事業を継続させ、その利益をもって、Q 社香港に対する売掛金の回収を進めるとの経営判断を下(した)」(調査報告書 24 頁)とされる。なお、この支援方針について取締役会には報告がなかった。

2.2.2 前渡金の流用

2015 年 4 月 10 日、Q 社中国の資金繰りが逼迫し、このままだと銀行の差押えを受けて操業停止に追い込まれるとして、丙氏が金融支援を要請した。甲董事長は、B 副社長・C 管理本部長⁽⁸⁾・D 経理部門長(管理本部副本部長兼務)に対し、Q 社中国への貸付を提案した。しかし、貸付を実施するには取締役会決議を必要とするところ、B 副社長以下は「中国のローカル企業に対する貸付について取締役会が承認してくれる見込みは乏しいとの認識を共有していた」(調査報告書 24 頁)とされる。

そこで、4 月 16 日に UKC 香港の丁管理部門長⁽⁹⁾が、甲董事長・B 副社長・C 管理本部長・D 経理部門長にメールを送信し、「X 社の資金 (UKC 香港からの前渡金を含め) で対応可能であれば、(中略) 送金してもらうよう対応しますが、よろしいでしょうか」(調査報告書 25 頁)と提案した。パネル仕入れのために X 社に支払い済みの前渡金を流用し、Q 社中国に送金するというスキームである。A 社長と B 副社長は、前述のとおり Q 社グループを支援する方針を既に決定していたことから、この不正なスキームにより送金することを承認し、4 月 17 日に計 9.1 百万元 (1.4 百万ドル相当) の金融支援が行われた【不正会計①】。

この金融支援に合わせて Q 社グループ関連の商流も変更され、X 社を介さずに UKC 香港がパネルを直接仕入れ、Q 社グループに販売する形とされた。これにより UKC 香港は単なる資金提供者ではなくなり、取引の全体像を把握できるようになった。ただし、Q 社グループ以外については、それまでどおり南京ビジネスが維持された。

その後、甲董事長の判断で同スキームによる金融支援が継続され、表 2 のとおり合計額は 11.5 百万ドルに達した。このうち第 5 回以降は、支払い済みの前渡金ではなく、新たに X 社に前渡金名目で支払ったカネを原資としたものである。B 副社長・C 管理本部長・D 経理部門長は、UKC 香港の丁管理部門長から金融支援の状況に関する管理表を受領したが、特段の対応を取らずに放置した。なお、A 社長は報告を受けておらず、金融支援の継続について認識していなかった。

2.2.3 回収サイトの恣意的延伸

Q 社グループの財務を調査した結果、「2015 年 4 月中旬頃の時点で、Q 社香港の債務弁済能力が当初予測していたところに比べ、大幅に低いものとの認識に至った」(調査報告

(8) 管理本部内には、総務部・人事部・経理部・情報システム部・財務部が設置されていた。また、C 氏は UKC 香港の董事を兼務していた。

(9) 経理を中心に担当する管理職クラスの現地駐在員。

表 2 金融支援の状況

番号	期日	金額（千ドル）	支援先	用途
1	2015/4/17	394	Q 社中国	銀行借入の返済
2	2015/4/17	1,082	Q 社中国	一般経費等
3	2015/4/30	233	Q 社香港	ライセンス料
4	2015/5/5	633	Q 社香港	ライセンス料
5	2015/5/5	3,130	Q 社中国	銀行借入の借換え
6	2015/5/6	980	Q 社中国	銀行借入の返済
7	2015/5/11	3,600	Q 社中国	給与、買掛金支払い等の運転資金
8	2015/6/9	1,500	Q 社中国	買掛金決済を含む運転資金及び銀行借入の返済
	合計	11,552		

(調査報告書 26 頁の表を一部改変)

書 27 頁) とされる。Q 社グループの資金繰りを支援するため、UKC 香港の丁管理部門長は、D 経理部門長に相談した上で、2015 年 5 月 11 日に売掛金の回収サイトの延伸を決定し、B 副社長・C 管理本部長もそれを承認した。

Q 社香港との取引の決済は請求書日付から 45 日～60 日以内とされていたところ、1 月以降の請求書について、180 日以内（UKC における売掛金の最長期限）に変更したものである。この措置は、「監査法人から貸倒引当金計上の必要性について指摘を受けるトリガーとなる回収遅延を発生させないことを意図としたもの」（調査報告書 28 頁）であり、不正な会計処理と認められる【不正会計②】。

2015 年 3 月期の会計監査では、Q 社香港に対する売掛金の回転期間が 60 日を過ぎている理由についてあずさ監査法人から質問を受けた。UKC 側は「Q 社香港が UKC 香港の承諾なく 2015 年 1 月以降の売上につき回収サイト 75 日で発注した」（調査報告書 29 頁）と虚偽の説明を行い、46 億円の回収遅延や前渡金の流用、回収サイトの延伸について隠蔽したため、貸倒引当金は計上されなかった【不正会計③】。

2.3 テレビ取引

Q 社香港に対する売掛金の滞留を受けて、2015 年 5 月、A 社長・B 副社長・甲董事長は、Q 社中国と Q 社豪州の間のテレビ完成品取引に UKC 香港を介在させて、テレビ代金の入金を受けた際に、「先入先出しの要領で LCD パネル取引の滞留債権を消し込む」（調査報告書 30 頁）との経営判断を下した。このテレビ取引の商流は、以下のとおりである。

- Q 社中国の資金繰りを支援するため、UKC 香港がテレビ代金を前渡金で支払う。
- Q 社中国が UKC 香港からパネルを仕入れる。
- Q 社中国がテレビを製造し、UKC 香港に販売する⁽¹⁰⁾。
- UKC 香港が Q 社香港にテレビを販売する。
- Q 社豪州が Q 社香港からテレビを購入し、家電量販店 Y 社からの前受金で支払う。

(10) テレビの現物は Q 社中国から Q 社豪州に直送されるため、UKC 香港には在庫が発生しない。

→ UKC 香港が Q 社香港から売掛金を回収する（帳簿上は滞留債権の回収）。

このスキームにより過去の滞留債権が回収されるが、それと同額のテレビ取引の売掛金が新たに残留することになる。UKC 香港では「売掛金の書き換え」と呼称し、C 管理本部長・D 経理部門長もこの不正な会計処理を認識していた【不正会計④】。ちなみに、テレビ取引の開始後は、「(UKC 香港が) Q 社グループの経理機能を実質的に支配して資金を差配していた」（調査報告書 35 頁）とのことである。

テレビ取引の回収サイトについては、UKC 香港側が D 経理部門長と相談して、請求書日付から 270 日以内と設定した。それについて調査報告書は、「2015 年 4 月に Q 社グループの弁済能力を考慮して資金支援の趣旨で当社グループ最長の 180 日に延伸したものの、Q 社グループの資金繰りの改善に寄与しなかったことから、テレビ取引を開始することを契機として、あずさ監査法人に対して説明しうるギリギリのサイト期間（360 日では、いかにも長すぎる）として、270 日というさらに長い回収サイトを設定した」（同 31 頁）と認定しており、不正な会計処理と認められる【不正会計⑤】。

2015 年 1 月分の売掛金 13.5 百万ドルはサイトを 180 日に延伸されていたが、テレビの生産が見込みを大きく下回ったため、テレビ取引による「売掛金の書き換え」は 2.9 百万ドルにとどまり、2015 年度第 1 四半期に残額 10.5 百万ドルの回収遅延が発生した。UKC 側は、「パネル市場の需給逼迫によりパネル供給が遅れ、Q 社中国におけるテレビ生産の本格稼働が 2015 年 4 月から 6 月にずれ込んだ」とあずさ監査法人に虚偽の説明を行って、貸倒引当金を計上しない会計処理を認めさせた【不正会計⑥】。

同第 2 四半期の会計監査では、Q 社グループに対する売掛金に貸倒リスクが生じていることを UKC 側も認めたが、滞留債権 48.5 百万ドル（本来の回収サイトの 60 日を超過した額）に対し、貸倒引当金 0.4 百万ドルを計上しただけであった。同第 3 四半期も、Q 社グループに対する売掛金全額の 79.5 百万ドルを対象に、貸倒引当金 1.2 百万ドルを計上したにとどまった。これらの会計処理については、貸倒引当金の過少計上の疑いが強い。

2016 年 3 月期末には、Q 社香港への売掛金 16.9 百万ドルが回収遅延となった。前述のとおりテレビ取引のサイトは 270 日と長く、期末時点では期限が到来していないものが大半であった。したがって、テレビ取引による「売掛金の書き換え」のペースが遅く、過去の売掛金が依然として残っていたことになる。しかし 2016 年 4 月に入金が行われたため、あずさ監査法人では貸倒引当金を計上しない会計処理を承認した。

この入金については、4 月 12 日に UKC 香港が Q 社中国に前渡金 2,040 千ドルを送金→4 月 14 日に Q 社中国が Q 社香港に 2,038 千ドルを送金→4 月 15 日に Q 社香港が UKC 香港に 7,411 千ドルを送金というルートで、資金を還流させる資金移動が行われていた。貸倒引当金の計上を回避するために、UKC 香港が売掛金の回収を偽装したと認められる⁽¹¹⁾【不正会計⑦】。なお、この回収偽装は甲氏以下の UKC 香港側の判断で実行されたもので、UKC 本社には報告がなかった。

2017 年 3 月末時点で UKC 香港は、テレビ代金の前渡金として計 36 回・合計 66 百万ド

(11) 「2016 年 2 月下旬には「前渡金で一旦 Q 社中国に支払い、その資金を Q 社香港を通じて UKC に支払ってもらう事で 3 月末の Over Due をゼロにする事ができます。」などと、前渡金を還流させることによる売掛金の回収を提案する電子メールが UKC 香港内で交換されている」（調査報告書 35 頁）。

ルを Q 社中国に支払い、帳簿上ではこのうち 57 百万ドルが仕入に振り替えられていた。前渡金の残額が 9 百万ドルと比較的少ないのは、Z 社を通じた資金操作（後述）が開始されたためと思量される。

2.4 Z 社を通じた資金操作

2016 年 5 月、UKC 香港は、Z 社を取引相手として新規登録し、パネルメーカーとの取引に介在させる形に変更した。UKC 香港がパネル代金の前渡金を Z 社に支払い、Z 社がパネルを納入した段階で仕入に振り替えるという会計処理となる。しかし Z 社は、丙氏が所有するペーパーカンパニーであり、前渡金はそのまま Q 社グループに流れていた⁽¹²⁾。Q 社グループではその資金の一部をパネルの仕入に使い、残額は売掛金回収の形で UKC 香港に還流⁽¹³⁾、あるいは Q 社グループの銀行借入の返済や諸経費に充てられていた【不正会計⑧】。

この資金操作を開始した事情については、「(UKC 香港の丁管理部門長は、) 当時、Q 社香港と Q 社中国に対する売掛金の回収実績の積み上げのプレッシャーを当社の経理部門 D 氏から受けて(いた)」(調査報告書 42 頁)とされる。前述のとおりテレビ取引による「売掛金の書き換え」が遅れ、滞留債権の回収が進まないことに焦燥していた上に、Q 社グループも資金繰りに窮していたことから、新たな手法が発案されたと認められる。なお、この資金操作も甲董事長以下の UKC 香港側の判断で開始され、UKC 本社には報告がなかった。

2016 年度第 1 四半期には、Q 社グループに対する売掛金残高 76.9 百万ドルのうち 18.6 百万ドルが回収遅延となったが、2016 年 8 月に回収偽装による入金が行われたため、貸倒引当金は計上されなかった。この件については、D 経理部門長が丁管理部門長から報告を受けたが、「UKC 香港による回収偽装を糾弾するどころか、メールの返信にて回収偽装を承認するような対応を行った」(調査報告書 42 頁)とされる。なお、A 社長・B 副社長・C 管理本部長に対する報告はなかった。

2016 年度第 2 四半期には、Q 社グループに対する回収遅延債権が 12.6 百万ドルとなったが、UKC 香港の直近 3 会計年度の貸倒実績率 3.54% を適用し、0.4 百万ドルの貸倒引当金を計上しただけであった。同第 3 四半期には、Q 社グループの売掛金残高 97.3 百万米ドルに対して同じく貸倒実績率 3.54% を適用し、3.4 百万ドルの貸倒引当金を計上した。以上の第 1～第 3 四半期については、「(あずさ監査法人に対して) 前渡金の使途や売掛金の回収偽装の事実を意図的に説明しなかった」(調査報告書 43 頁)と認定されており、不正な会計処理と認められる【不正会計⑨】。

2016 年 10 月には Z 社に対する前渡金残高が 31 百万ドルに達したことから、UKC 香港の丁管理部門長が前渡金残高内訳を作成して UKC 本社に提出した。この時点で Z 社を通

(12) 「当委員会の調査では、Z 社を LCD パネル取引の商流に介在させた経緯を直接的に明らかにする証拠は検出されず、また Z 社を介在させることにつき何らかの合理的な理由も見出しえなかった。(中略) UKC 香港と丙氏が合意の上で当初から前渡金をこれらの使途に活用することを目的として Z 社を商流に介在させたことが認められる」(調査報告書 39 頁)。

(13) 「2016 年 6 月 2 日に甲氏、UKC 香港管理部門長ほか 1 名との間で、2016 年 6 月 3 日に UKC 香港が Z 社に 8.1 百万米ドルを支払えば同年 6 月 7 日には Q 社香港から 7.1 百万米ドルが支払われて戻ってくる旨の電子メールの交換が行われて(いた)」(調査報告書 41 頁)。

じた資金操作をようやく認識したB副社長・C管理本部長は、Z社に対する前渡金の残高を減少させること及びこのスキームで還流させた前渡金分(10.8百万ドル)を2016年12月末までに解消することを指示した。なお、この件についてA社長に対する報告はなかった。

この指示は、「売掛金の回収偽装は極めて悪質性の高い行為と認識していたことから、少しでも早く回収偽装に係る前渡金を解消することを意図した」(調査報告書42頁)とされるが、スキームの中止などの抜本的な対策にまで踏み込むことはなかった。また、前渡金残高を減らすには仕入に振り替えるしかないが、それだけの仕入額があるかどうかを考慮していなかった模様である。11月30日、甲董事長の指示によりUCK香港では、実際にはパネルの仕入がなかったにもかかわらず、Z社からの仕入4.1百万ドルとQ社中国に対する架空売上4.2百万ドルを計上した【不正会計⑩】。

UCK香港は、2017年3月までに計25回・合計58.6百万ドルをパネル代金の前渡金としてZ社に支払った。実際には、パネルの仕入に充てられたのは17.1百万ドルにとどまり、残額のうち16.6百万ドルが売掛金の回収偽装によりUCK香港に還流していた。帳簿上では2017年3月末時点で36百万ドルが前渡金として残存していた。

2017年3月期決算の作業を進めていたところ、4月下旬にあずさ監査法人がZ社への前渡金について調査の必要があると指摘した。これに対して経理部門が「顧客の製品の販売が停滞する中で、UCK香港が前渡金を渡すタイミングとZ社が部材を調達するタイミングにずれが生じた」(改善報告書5頁)と虚偽の説明を行った。しかし監査法人側は納得せず、前渡金の実在性に対する疑義を指摘したことで、不正会計が発覚するに至った。

2.5 小括

本事件における不正会計は、以下の10件に整理できる。特に⑦・⑧・⑩については、UCK香港が本社に報告せずに実行していた点が注目される。

- ①【前渡金の流用】(2015年4月～6月) A社長・B副社長・甲董事長が承認。C管理本部長・D経理部門長も認識。
- ②【回収サイトの恣意的な延伸】(2015年5月) B副社長・C管理本部長・D経理部門長が承認。経理部門が監査法人に対して虚偽説明。
- ③【2014年度の貸倒引当金の未計上】(2015年5月) 経理部門が監査法人に対して虚偽説明。
- ④【テレビ取引による滞留債権の不正処理】(2015年5月) A社長・B副社長・甲董事長が判断。C管理本部長・D経理部門長も認識。
- ⑤【テレビ取引の回収サイトの恣意的設定】(2015年6月) D経理部門長が承認。経理部門が監査法人に対して虚偽説明。
- ⑥【2015年度第1四半期の貸倒引当金の未計上】(2015年7月) 経理部門が監査法人に対して虚偽説明。
- ⑦【売掛金の回収偽装と2015年度の貸倒引当金の未計上】(2016年4～5月) UCK香港が単独で実行。
- ⑧【Z社を通じた資金操作による売掛金の回収偽装】(2016年5月) UCK香港が単独で実行。D経理部門長も追認。
- ⑨【2016年度第1～第3四半期の貸倒引当金の未計上】(2016年7月～2017年1月)

経理部門が監査法人に対して虚偽説明。

⑩【Q 社中国に対する架空売上の計上】（2016 年 11 月） UKC 香港が単独で実行。

事件発覚後、UKC では 2013 年 3 月期～2017 年 3 月期の決算の訂正を発表した（表 3 参照）。連結売上高は合計 70,350 百万円減少し、その大半が南京ビジネス関連の修正である⁽¹⁴⁾。また、Q 社グループに対する売掛金等の損失を計上した結果、連結営業利益は合計 16,657 百万円減少した。

表 3 売上高・営業利益の訂正額（連結）

（単位：百万円）

		2013 年 3 月期	2014 年 3 月期	2015 年 3 月期	2016 年 3 月期	2017 年 3 月期	累計額
売上高	南京ビジネス関係の修正	▲ 6,348	▲ 15,614	▲ 26,861	▲ 11,975	▲ 7,021	▲ 67,819
	Y 社を通じた資金操作関係の修正					▲ 2,517	▲ 2,517
	Q 社グループに対する架空売上関係の修正					▲ 13	▲ 13
	合計	▲ 6,348	▲ 15,614	▲ 26,861	▲ 11,975	▲ 9,551	▲ 70,350
営業利益	Q 社グループに対する売掛金等の損失の計上			▲ 1,760	▲ 9,385	▲ 5,512	▲ 16,657

（UKC の改善報告書に基づき筆者作成）

3. Q 社香港の CB の取得

テレビ取引は家電量販店 Y 社が Q 社豪州に前受金を支払うことを前提としていたが、2016 年 10 月、Y 社の意向によりテレビを店舗に納入した段階で支払う方式に変更された。この変更によってテレビの現金化に時間がかかるようになり、滞留債権の回収がさらに遅延する見込みとなった。

UKC 側は、滞留した売掛金を分離して、Q 社グループや丙氏個人の資産を担保とした貸付金に切り換えようとしたが、丙氏の反対により話が進まなかった。そこで、2016 年 11 月に甲董事長は滞留売掛金を CB（転換社債）化する案を提示し、かねてから UKC 側に出資を提案していた丙氏もそれに同意した。

2017 年 3 月 22 日、甲董事長が UKC 取締役会に CB 購入について説明し、同 30 日の取締役会において、Q 社グループに対する売掛金 103 百万ドルと引き換えに Q 社香港の CB（元本 100 百万ドル・期間 5 年のゼロクーポン債）を取得することを決議した。CB の株式への転換は随時可能で、全 CB を転換した場合の UKC 香港の持株比率は 51% とされた。

Q 社香港の 2016 年度の経営指標は売上高 101 億円・営業利益 7 億円であったが、純資産は▲ 18 億円と債務超過になっていた⁽¹⁵⁾。甲董事長の説明では、Q 社香港の企業価値評価額は 221～316 百万ドルであり、仮に最小値の 221 百万ドルとしても、CB の価値は売掛金額を超えるとされた。さらに、Q 社グループが中国とオーストラリアに保有する不動産にも担保を設定するという説明であった。

取締役会メンバー（全ての取締役と監査役）は、「103 百万米ドルに及ぶ売掛金を有し

(14) 「（南京ビジネスについては）仕入先及び販売先のいずれに対しても自ら営業活動等を一切行わないという点を勘案すると、当事者取引として売上高を総額表示することは誤謬であり、代理人取引として純額表示することが妥当でありました」（改善報告書 18 頁）。

(15) 1 香港ドル＝14.3 円で計算。

ていた取引の相手先企業から、これまでの無担保状態を解消して、新たに担保を取得するというメリットのある取引であるという認識で一致したものであった。(中略) 将来、本件CBが転換されて株式となり、Q社グループを当社グループの傘下に置くこととなることを踏まえた投資判断についても、参加メンバーは、いずれも、問題なしとの認識を有していた」(調査報告書51-52頁)とのことである。しかし、甲董事長の説明は、以下のとおりミスリーディングな内容であった。

3.1 企業価値に対する評価

企業価値評価の前提となるQ社香港の事業計画では、「豪州向けテレビ事業」と「中国向けデジタルサイネージ⁽¹⁶⁾事業」に大別した上で、前者の売上が2017年度の120百万ドルから2021年度に266百万ドル(2.2倍)に増加、後者の売上が同じく11百万ドルから215百万ドル(19.5倍)に増加し、営業利益も同じく14百万ドルから69百万ドル(4.9倍)に増加するとの見込みであった(表4参照)。

表4 Q社香港の事業計画

(単位:百万ドル)

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
豪州向けテレビ事業	120	168	202	240	266
中国向けデジタルサイネージ事業	11	51	111	164	215
売上高合計	132	219	314	404	482
営業利益	14	29	44	57	69

(調査報告書53頁)

この事業計画の妥当性について甲董事長は、「最初の1年間はエンドユーザーのY社の仕入150百万豪ドル⁽¹⁷⁾のコミットを前提につくっている。3年先までは概ね見えている」(調査報告書50頁)と説明した。しかし、調査報告書によると、Q社豪州とY社が調印した契約書には150百万豪ドルのコミットメントに関する条項はなく、甲董事長自身もコミットメントが存在しないと認識していたとされる。

実際にY社が合意していた取引額は、2017年3月～7月分の20百万豪ドルだけで、このペースだと年間60百万豪ドルにすぎない。2016年中のテレビ取引の実績が低迷していたことも勘案すると、事業計画の数字はあまりに楽観的である。さらに、中国向けデジタルサイネージ事業もスタート段階で、取引先との関係については「協業打ち合わせ中」(調査報告書55頁)にすぎず、契約や覚書が締結されているわけではなかった。

以上の事実を踏まえると、Q社香港の企業価値評価は、過大な事業計画によって水増しされたものと判断せざるを得ない。調査報告書も、「当委員会が調査した限りにおいては、前記事業計画は合理的根拠を有するものとは認められなかった。したがって、このような

(16) ディスプレイなどの電子的な表示機器を用いて情報を発信するメディア(いわゆる電子看板)。

(17) 2017年の為替相場は1豪ドルが0.7～0.8ドルであった。1豪ドルを0.8ドルと仮定し、150百万豪ドル＝120百万ドルと計算したと推察される。

事業計画を前提として評価が行われた本件株式価値算定書における Q 社香港の株式に関する評価結果は、Q 社香港の株式価値を適正に評価したものとはいえない」（同 55 頁）と認定した。

3.2 担保に対する評価

前述のとおり取締役会メンバーの間では担保の設定が重大な関心事であり、本件 CB には Q 社グループが中国とオーストラリアに保有する不動産に対する抵当権が設定された。この担保価値について甲董事長は、「中国の工場が約 60 億円、オーストラリアの物件は 10 百万米ドル（10 億円強）程度」（調査報告書 50 頁）と説明した上で、中国不動産の価値は上昇する見込みと補足した。しかし、中国の不動産には担保としての実態がなかった。

中国の規制を回避するため「技巧的なスキーム」⁽¹⁸⁾（調査報告書 58 頁）を用いたとされるが、担保設定契約には日付がない上に、被担保債権が明記されていないという杜撰さであった。その担保評価について調査報告書は、「本報告書の日付時点において、中国の現地法律事務所から本件 CB の担保として適法・有効かつ執行力がある旨の法的意見書も取得できていない状況にある。したがって、当委員会としては、（中略）Q 社中国保有の土地に設定されたとされる抵当権は本件 CB の担保として考慮することはできない」と認定した（同 58 頁）。

3.3 小括

事件発覚後に発表された UKC の 2017 年 3 月期有価証券報告書には、「社債」として 449 百万円が計上された。この金額は、CB の担保となったオーストラリアの不動産の評価額である（改善報告書 18 頁）。言い換えれば、Q 社グループの事業収入による債権回収の見込みはなく、また、中国内の担保資産は無価値と認定されたことになる。

結局のところ、本件 CB 購入は、膨張した滞留債権を出資という形に変えて、これまでの経営判断の失敗や不正会計の事実を隠蔽するために行われたと言わざるを得ない。その前提として、CB が滞留債権に相当する価値を持つかのように偽装するため、誇大な事業計画が案出され、取締役会に対しミスリーディングな説明が行われたと認められる。

こうした実状について本社側関係者がどの程度認識していたかは不明である。しかし 3 月 30 日の取締役会では、甲董事長の説明後に B 副社長・C 管理本部長・D 経理部門長が補足説明を行っており、この 3 人が事前に詳しい説明を受けていたこと及び CB 購入に積極的であったことがうかがえる。

また、経理部門でも、事実関係を逐一チェックしていけば、CB の問題点を発見することは難しくなかったはずである。興味深いことに、CB の会計処理に関して経理部門とあらず監査法人が行っていた事前協議は中断され、監査法人側は UKC のプレスリリースによって CB の購入を知るという異例の展開となった。監査法人に詳しく調査されると CB

(18) 「実務上、中国当局は、通常借入れ債権又は実際の取引に基づく債権を被担保債権とする場合にしか抵当権設定を認めないため、UKC 深圳（筆者注：UKC の連結子会社）と Q 社中国との間で売買契約を締結し、同契約に基づく代金債権を被担保債権とした」（調査報告書 57 頁）とのことである。この説明を文字どおり解釈すれば、架空の売買契約を元に抵当権を設定したことになる。

の購入に支障が出るおそれがあると、経理部門が認識していた疑いがある。

4. その他の問題事案

本事件に関連して以下の2件の問題事案が発覚し、UKCでは2016年度第4四半期に計6,055百万円の損失を計上した。

4.1 X社による資金流用の追認

X社では、2016年7月以降、南京ビジネスでテレビ製造業者から回収したパネル代金をUKC香港に振り込まず、そのままパネル購入の前渡金に充当する措置を取った。UKC香港はテレビ製造業者との接点がなく、X社に任せきりにしていたため、やむなくX社と覚書を締結してこの措置を追認し、テレビ製造業者に対する売掛金をX社に対する前渡金に振り替えた。しかしこの会計処理には不正会計の疑いが強い。

2017年3月末時点で、テレビ製造業者に対する売掛金の5.3百万ドル及びX社に対する前渡金の19.7百万ドルの計25百万ドルがX社に対する実質的な与信額であった。その一方で、前渡金から仕入に振り替えた金額は2016年度下半期に16.2百万ドルにとどまり、回収サイト(60日)を勘案すると、X社に対する与信が不良債権化していたと認められる。

おそらく2016年7月時点でX社の経営は既に悪化しており、その資金繰りのため強硬措置を取ったと推察される。したがって、この時点で貸倒引当金を計上すべきであり、売掛金から前渡金に振り替えた会計処理には問題があると言わざるを得ない。ただし、UKC側はその詳細を明らかにしていないため、不正会計かどうかの評価は差し控える。

ちなみにUKCでは、遅まきながら2016年度第4四半期に、X社について2,803百万円の貸倒引当金を計上した。X社に対する与信を全額回収不能と判定したと認められ、X社の経営が非常に悪化していたことを裏付けている。

4.2 UKC シンガポール事案

不正会計事件の発覚を受けてUKCでは、グループ全体について前渡金に関連した取引をチェックした。その結果、100%子会社のUKCシンガポールにおいて、某取引の売掛金の入金が予定を大きく下回ったこと、さらにその取引先の財務を十分に把握していないことが判明したため、2016年度第4四半期に売掛金全額に当たる3,252百万円の貸倒引当金を計上した。

UKC側は「同取引は、UKC香港における不適切な会計処理に係る取引先や関係者とは無関係」(改善報告書19頁)と説明したが、以下の諸点を勘案すると、UKC香港の事件とは無関係としても、そのスキームは同種であった疑いが強い。ただし、UKC側はその詳細を明らかにしていないため、不正会計かどうかの評価は差し控える。

- ・30億円を超える売掛金を全額貸し倒れ処理とするのは尋常ではないこと
- ・半導体・電子部品の販売で巨額の前渡金が発生するとは考えにくく、また、取引先に対する情報収集が不十分なことを踏まえると、帳合取引が行われていた可能性が高いこと
- ・問題の売掛金の支払期限が2017年7月とされ、回収サイトが通常よりも延伸されていたこと

5. 組織的な失敗の背景

調査報告書は、A 社長・B 社長・甲董事長の3人が不適切な判断を下したと認定し、経営幹部の責任を強調した。代表取締役である A 社長や B 副社長の責任が重いことは当然であり、甲董事長も前渡金の流用の継続や Z 社を通じた資金操作を主導したと認められる。しかし、不正会計の実行・継続には経営幹部だけでなく相当数の社員が関与しており、UKC の組織としての失敗と捉えることが妥当である。

5.1 Q 社グループへの支援方針について

UKC の経営幹部が、Q 社グループの財務について情報をあまり収集していない段階で安易に支援を決定したことが、その後の滞留債権の膨張、さらに不正な会計処理につながった。この誤判断をもたらした事情として、「規模拡大と事業多様化の要請」「グループ執行役員制度による議論の密室化」「取締役会の軽視」の3件が挙げられる

5.1.1 規模拡大と事業多様化の要請

日本のエレクトロニクス商社は、以下のとおり経営環境の急激な変化に苦しんでいた。

- ・日本の地盤沈下 国内半導体メーカーの市場占有率が大きく低下するとともに、日本国内の半導体市場も縮小した⁽¹⁹⁾。さらに、国内半導体メーカーの再編に伴って、取引先のエレクトロニクス商社の絞り込みが進んだ。
- ・半導体メーカーによる直販化 国内半導体メーカーが利益を確保するため、エレクトロニクス商社を経由せずに製品を直販する動きが進んだ⁽²⁰⁾。
- ・海外のエレクトロニクス商社の巨大化 「メガディストリビューター」と呼ばれるアローエレクトロニクス（米）・アヴェネット（米）・YPG（台湾）の3社は、売上高が2兆円規模に達し、日本のエレクトロニクス商社を大きく引き離していた。

2009年に旧 USC と旧 KTC が経営統合して UKC が発足したのは、リーマンショックによる経営悪化もさることながら、こうした情勢に対応するために経営規模を拡大し、事業の多様化⁽²¹⁾を進めることが狙いであった⁽²²⁾。このように規模拡大と事業多様化が優先課題とされていたことが、経営幹部の誤判断につながった。

本来であれば、Q 社グループに対する債権が滞留した時点で、同グループの財務を徹底的に調査し、場合によっては取引の打ち切りも考慮すべきであった。しかし、Q 社グルー

(19) YSTS（世界半導体市場統計）によれば、世界の半導体市場は2006年に247,716百万ドル、2016年に338,931百万ドルと36.8%増加したが、日本は2006年に46,418百万ドル、2016年に32,292百万ドルと30.4%減少した。

(20) UKC でも、ソニーがサムスングループ向け取引を直販化した結果、連結売上高が2018年3月期の301,449百万円から、2019年3月期には205,771百万円と31.7%も減少した。

(21) UKC の2017年3月期有価証券報告書では、「自社工場における EMS（電子機器受託製造サービス）等の高付加価値事業の拡大、取扱い製品の拡張、新規事業の創出」（同80頁）に注力するとしている。

(22) UKC は、事件後の2019年に同じくソニー系商社のバイテックホールディングスと経営統合して、商号をレスターホールディングスに変更した。現時点では、レスターホールディングス（2020年3月期の売上高379,548百万円）、マクニカ・富士エレホールディングス（前同521,193百万円。2015年にマクニカと富士エレクトロニクスが経営統合）、加賀電子（前同443,615百万円。2019年に加賀電子と富士通エレクトロニクスが経営統合）の3社が、国内エレクトロニクス商社の上位を占めている。

プとの大口取引により南京ビジネスの売上高は年間200億円前後に拡大し、経営的にも軽視できない規模となっていた(表5参照)。さらに、Q社グループとの提携により新事業を展開する可能性が提示されたことで、経営幹部が安易に支援を決定してしまったと認められる。

表5 UKC 香港の売上高 (単位: 百万円)

	2014年3月期	2015年3月期
訂正前	35,462	41,480
訂正後	19,848	14,618
訂正額(南京ビジネスの金額)	▲15,614	▲26,861

(UKCの有価証券報告書に基づき筆者作成)

5.1.2 グループ執行役員制度による議論の密室化

UKCでは2013年にグループ執行役員制度が導入され、在外子会社の長(グループ執行役員を兼務)に大幅な業務執行権限を付与した上で、A社長・B副社長に直接報告・相談させる仕組みとした。その一方で、海外グループ会社の業務権限に関する社内規定はなく、その管理に関して本社管理本部の責任範囲も曖昧だったため、事務的なチェックが行われていなかった。

その結果として、「(海外グループ会社の事業展開が)A社長及びB副社長という経営トップの胸三寸に委ねられていた」(調査報告書75頁)とのことである。また、甲董事長については、「A社長・B副社長の信任も厚く現地ビジネスに精通しているとの評価も高い」(前同75頁)とされ、3人による密室化された協議の中で、Q社グループへの支援が安易に決定されたと認められる。

5.1.3 取締役会の軽視

当時のUKCの取締役会は、A社長・B副社長と社外取締役の島崎氏の3人で構成されていた。島崎氏は住友商事の元副社長で、当時は野村ホールディングスの社外取締役や日本公認会計士協会の顧問も務めていた。前述(2.2.2参照)のとおりQ社グループへの貸付についてB副社長以下が、「取締役会が承認してくれる見込みは乏しいとの認識を共有していた」(調査報告書24頁)とされ、取締役会で島崎氏が一定の監視機能を発揮していたと認められる⁽²³⁾。

しかし本事件では、不正会計については勿論のこと、Q社グループへの支援の方針も取締役会に諮られなかったため、A社長・B副社長の誤判断を止めることが出来なかった。その背景として、「(UKCでは、)全般的に重要事項を取締役に報告して議論することが少ないという傾向がみられた」(調査報告書71頁)とされ、取締役会が軽視されていたと認められる。ちなみに、その後の滞留債権の膨張についても情報提供が不十分となっていた事情として、社外取締役をサポートする要員が配置されていなかったことが指摘されて

(23) ただし、Q社香港のCB購入の際に、巨額の滞留債権が発生した事情や甲董事長が説明した誇大な事業計画について島崎氏が追及しなかった点は問題であり、監視機能を十分に果たしていたとはいいがたい。

おり、やはり取締役会の軽視が影響している。

5.2 不正会計の実行について

不正な会計処理が安易に実行されるとともに、その後の状況の悪化にもかかわらず、是正措置が取られなかった事情として、「天下り経営の無責任体質」「与信管理制度の未整備」「経理部門等の機能不全」「監査法人の機能不全」の4件が挙げられる。

5.2.1 天下り経営の無責任体質

労働者健康福祉機構の虚偽報告事件を研究した樋口（2016）は、天下りによって同機構内に無責任体質が醸成されていたと指摘した上で、天下りが業務に及ぼす弊害を「天下りによる無責任体質のリスク」と整理し、「天下りが継続的に行われた結果、天下り先の経営幹部や従業員が自己の職責に対して無責任となる組織体質が醸成されるために、業務上の様々な問題が惹起されるリスク」と定義した（同 202 頁）。

本事件では、不正な会計処理に対して社内での抵抗がほとんど見受けられなかった。この点について改善報告書は、「UKC 香港や当社における本件関係者が、上司の誤った決定、意図を糾すことなく、従う／付度することを優先してしまったという点も重要な原因です」（同 20 頁）と述べている。その背景として、民間版の「天下りによる無責任体質」が挙げられる。

A 社長はソニーのシステム LSI 事業本部事業部長を経て 2007 年に旧 USC に入社し、翌 2008 年には旧 USC の社長、そして 2009 年の経営統合に伴い UKC の社長に就任した。前述（1. 参照）のとおりソニーは、まさに UKC の生命線を握っていた。そのソニーから送り込まれた「天下り経営者」の A 社長が Q 社グループへの支援やテレビ取引の方針を決めたことで、「天下りによる無責任体質」のため関係者が思考停止に陥っていたと推察される。

ちなみに、その後の展開における A 社長の存在感は薄い。A 社長は技術畑の経歴であることから、財務経理に精通した B 副社長以下に対応を任せていたのであろう。しかしその後の本社側の姿勢は消極的・受動的で、不正会計の拡大や滞留債権の膨張を傍観していた。B 副社長以下が「天下りによる無責任体質」のため主体性を欠き、その場しのぎの対応を繰り返していたと推察される。

興味深いことに、B 副社長以下は、前渡金の流用が継続されたことや、UKC 香港が Z 社を通じて資金操作していたことを認識していたにもかかわらず、A 社長には報告していない。「天下り経営者」に付度するあまり、不都合な情報を取立て報告しないようにしていたと推察される。

5.2.2 与信管理制度の未整備

帳合取引については、商品の現物がメーカーからユーザーに直接納入されることが通例である（＝与信側に在庫が発生しない）ため、不正会計に悪用されやすく⁽²⁴⁾、嚴重なり

(24) その具体例として、ジーエス・ユアサの循環取引事件が挙げられる（樋口（2011a）参照）。本事件でも、パナソニックがメーカーから Q 社中国に直接納入されていたことが、Z 社を通じた資金操作を容易にした。

スク管理が必要となる。しかし南京ビジネスでは、UKC 香港が X 社に全面的に依存し、取引先に関する情報をまったく把握していなかったにもかかわらず、UKC 本社では放置していた。

こうしたリスク管理の欠如は、前述（4.2 参照）した UKC シンガポール事案が示すように、他の海外グループ会社に対しても同様であった。UKC で与信管理に関する「グループ会社債権管理細則」が制定されたのは、2017 年 4 月のことである。それまでは、「海外の取引先の与信管理も各グループ会社にゆだねられ当社の審査部署が一定額以上の取引につき与信管理をすることもなく、極めて杜撰な与信管理体制」（調査報告書 71 頁）とされる。その背景として、「全社的なリスク管理の軽視」が挙げられる。

積水ハウス地面師詐欺事件を研究した樋口（2021）は、積水ハウスが営業重視の経営姿勢であったため、傍流の扱いとされたリスク管理部門が機能不全に陥り、リスク管理のための基本的制度也未整備であったと指摘した。UKC に関しても、「営業を重視し、財務経理その他の管理部門を軽視する企業風土が定着しており、そのため、これら管理部門が営業を牽制することは組織・制度の機能として想定されず、むしろ管理部門はもっぱら営業を支援し従属する部門と位置づけられているかの如くである」（調査報告書 70 頁）とされる。

UKC 及びその前身企業では、ソニー製品を国内優良企業に販売することがビジネスの中心であったため、海外グループ会社に対するリスク管理の必要性についての認識が希薄であった。その結果、リスク管理を専門的に担当する部署はなく、リスク管理業務に精通した人材も不足していた上に、基本的な与信管理体制も整備されていなかったことが、南京ビジネスの膨張や不正会計の拡大につながった。

ちなみに UKC 香港は、「Q 社グループとの取引の継続やテレビ事業の展開にマイナスになる情報を当社に報告するのを避け、有利な情報のみを報告する傾向があった」（調査報告書 74 頁）とされ、前渡金の流用の継続や Z 社を通じた資金操作も独自に実行していた。しかし UKC 本社でも、UKC 香港から高額の与信に関するデータを取り寄せていれば、こうした状況を把握することは難しくなかったはずである。与信管理制度の未整備により UKC 香港に対して適切な監督を実施していなかったことが、不正会計をエスカレートさせたと認められる。

5.2.3 経理部門等の機能不全

前述（2.5 参照）のとおり不正会計②・③・⑤・⑥・⑨は、本社経理部門があずさ監査法人に対して虚偽説明を行ったものであり、不正会計①・④も D 経理部門長は認識していた。不正会計⑦・⑧・⑩については、経理部門が UKC 香港に対し売掛金回収の強いプレッシャーをかけたことが不正会計を誘発した。また、CB 購入の件についても、経理部門はその問題点を把握することが可能だった。

以上の諸点を勘案すると、UKC の経理部門は、経営幹部の方針どおりに売掛金の回収を進めることに熱心で、貸倒引当金の計上を回避するために監査法人に虚偽説明を繰り返す、経営幹部の誤判断や不正会計の隠蔽を目的とする CB の取得に異議を唱えなかったという点で、不正会計に協力的であったと言わざるを得ない⁽²⁵⁾。その背景として、前述した「天下りによる無責任体質」のため思考停止に陥っていたと推察される。

ちなみに内部監査部門は、前述した「全社的なリスク管理の軽視」により 3 名 1 チーム

と体制が小さかった。そのため、「当社を含め連結子会社が12社、1社の業務監査に要する時間が是正措置まで含め約3ヶ月を要し、年に3～4社の実施が限度であることからグループ会社の業務監査についても、3～4年に1回のローテーションになっていました」（改善報告書22頁）とされる。

また、UKCにはA社長を委員長とするコンプライアンス委員会が設置され、各グループ会社にもコンプライアンス推進責任者が置かれていた。しかし、委員会の事務局である本社総務部には専任の役職員は配置されておらず、グループ会社のコンプライアンスの状況を把握したり、強化したりする取り組みもなされず、グループ会社任せとなっていた。

5.2.4 監査法人の機能不全

本事件が発覚したのは、2017年3月期決算で会計監査人のあずさ監査法人が調査を要求したことによる。しかし、それまでの同監査法人の対応は、以下に示すとおりむしろUKCに対し迎合的であった。

- ・不正会計②・⑤については、通常の売掛金と比較してサイトが著しく延長されていたにもかかわらず、監査法人側が看過したのは不適切であった。この件については井端（2020）も、「通常、売掛金のサイト延長や手形期日書き換えは30日か精々60日程度の延長にとどまると思われるが、45日を180日に、更には270日に延長したのは異常であり、これをそのまま容認したのは納得できない」（同116頁）と指摘した。
- ・2016年3月期には、Q社香港の売掛金の回収遅延が発生したにもかかわらず、2016年4月に入金が行われたため、貸倒引当金を計上しない会計処理を承認した。しかし、回収サイトを大幅に延伸していたのに回収が滞ったことや、期後に帳尻合わせのような入金が行われたことは不自然であり、これを契機に徹底的な調査を実施しなかったことは不適切であった。
- ・2016年6月の段階で、「あずさ監査法人との間では2016年7月以降の入金を考慮しても回収遅延が生じている場合には回収遅延債権残高と同額の貸倒引当金を計上する旨を予め取り纏めていた」（調査報告書43頁。傍点筆者）とされる。残高全額の引当金計上という方針は、Q社グループの滞留債権をあずさ監査法人が問題視していたことを示唆しているが、この時にも徹底的な調査は実施されなかった。
- ・2016年度第2四半期及び第3四半期の会計処理は上述の方針から逸脱しており、あずさ監査法人側が安易に妥協したと認められる。特に第2四半期は、回収遅延債権に対して債権全体の貸倒実績率を適用した点で不適切な会計処理と考えられる。

以上のとおりあずさ監査法人が迎合的な対応を続けていたことが、不正会計のエスカレータを招来したと認められる。ちなみに、2017年3月期決算で同監査法人の姿勢が変化したのは、Z社を通じた資金操作という非常に悪質な不正会計の疑いが浮上するととも

(25) 調査報告書によれば、C管理本部長とD経理部門長が正しい会計処理を行うべく進言したが、「Q社支援の下で新たな事業展開を押し進めるA社長及び甲氏を動かすところとはなら（なかった）」（同70頁）とのことである。しかし、この「進言」の具体的内容については記載がなく、C管理本部長とD経理部門長の指揮下にあった経理部門の対応を見る限り、むしろ両人は迎合的姿勢であったと推察される。

に、事前協議を中断して高額のCBをUKCが購入するに及んで、ついに匙を投げるに至ったと推察される。

6. 事件の原因メカニズム

本事件の原因メカニズムを三分類・因果表示法にしたがって整理すると、以下のとおりとなる(図1参照)⁽²⁶⁾。

① 直接原因

原因A 不正な会計処理を繰り返すとともに、その隠蔽のためにCBを不当な高額で取得したこと

② I種潜在的原因

原因B 海外グループ会社に対する与信管理制度の未整備

原因C 内部監査部門の体制不足

原因D 経理部門の機能不全

原因E 監査法人の機能不全

③ II種潜在的原因

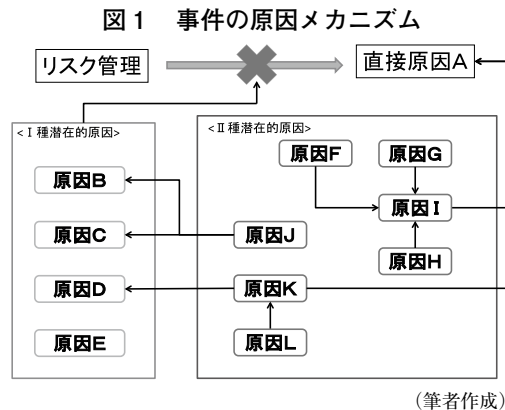
原因F 経営環境の変化による規模拡大と事業多様化の要請(原因Iの背景)

原因G グループ執行役員制度による議論の密室化

原因H 取締役会の軽視(原因Iの背景)

原因I Q社グループへの支援方針(原因Aの背景)

原因J 全社的なリスク管理の軽視(原因B・Cの背景)



(26) 三分類・因果表示法は、組織不祥事の原因メカニズムを包括的に理解するために、筆者が樋口(2011b)で考案したフレームワークである。組織不祥事の原因を直接原因とI種・II種潜在的原因に分類した上で、因果関係の連鎖の中で段階上流側に位置することを「背景」と付記し、原因メカニズムの図示に当たっては、矢印の方向で背景を表示する。

直接原因とは、組織不祥事を発現させる直接の引き金となった問題行動であり、何らかの違反行為が組織不祥事を構成するケースでは、当該違反行為自体が直接原因となる。潜在的原因とは、直接原因を誘発又は助長した因果関係に連なる組織上の問題点であり、直接原因の発生を防止するためのリスク管理の不備に関するI種潜在的原因と、それ以外のII種潜在的原因に大別される。詳しくは樋口(2011b)を参照されたい。

原因 K 経営者への盲従とその場しのぎの対応（原因 A・D の背景）

原因 L ソニーへの過度の依存による天下り経営（原因 K の背景）

おわりに

第三者委員会報告書格付け委員会の表彰委員会は、第3回（2017年）の「優れた第三者委員会報告書」として本事件の調査報告書を選定した。その選定理由として、不正会計に対する経営幹部の関与を炙り出したことが特に評価された模様である。

たしかに経営幹部の関与を明確にしたことは素晴らしい。しかし、組織不祥事の発現には様々な原因が有機的に関係しており、その原因メカニズムを精緻に解明してこそ、「優れた第三者委員会報告書」に値するのではないだろうか。残念ながら、本調査報告書は、本稿で指摘した天下り経営者問題やあずさ監査法人の注意義務の懈怠については触れていない。さらに4.で示した2事案についても検証を怠っており、筆者としては不満が残る。

ちなみに、本事件の責任を取って2017年夏にA社長が退任すると、新社長にはやはりソニー出身者が就任した。本稿の趣旨に照らせば、不本意な決着と言わざるを得ない。

〔参考資料〕

UKC ホールディングス（2017）『改善報告書』（2017年12月22日）

〈https://www.restargp.com/wp-content/themes/restar/ukc-old/2018/04/171211_kaizenhoukoku.pdf〉（2021年5月13日最終確認）

井端和男（2020）『付度と国際化時代の粉飾』税務経理協会

第三者委員会（2017）『調査報告書』（2017年7月19日）

〈https://www.restargp.com/wp-content/themes/restar/ukc-old/2017/07/170725_chousahoukoku_kouhyou02.pdf〉（2021年5月13日最終確認）

樋口晴彦（2008）「組織文化論による企業不祥事の分析 —株式会社加ト吉の不適切取引に関して—」『ARIMASS 研究年報』第6号，1-15頁

樋口晴彦（2011a）「ジーエス・ユアサ循環取引事件」『捜査研究』60（2），86-95頁

樋口晴彦（2011b）「組織不祥事の原因メカニズムの分析 —18事例に関する三分類・因果表示法を用いた分析と原因の類型化—」『CUC Policy Studies Review』30号，13-24頁

樋口晴彦（2015）「アクリフーズ農薬混入事件の事例研究」『千葉商大論叢』52（2），157-179頁

樋口晴彦（2016）「労働者健康福祉機構の虚偽報告事件の事例研究 —「天下り」問題を中心に—」『千葉商大論叢』53（2），187-207頁

樋口晴彦（2021）「積水ハウス地面師詐欺事件の事例研究」『千葉商大論叢』59（1）（掲載予定）

（2021.5.17 受稿，2021.6.28 受理）

—Abstract—

Study of the Fraudulent Accounting Case in UKC Holdings Co.

The study focused on analyzing the Fraudulent Accounting Case in UKC Holdings Co., regarding the transactions of its overseas subsidiary. The reasons why the executives made wrong decisions were requirement of scale expansion and business diversification responding to changes in the business environment, closed management discussions under the group executive officer system, and disregard on the board of directors. Circumstances where fraudulent accounting was executed/continued were irresponsible corporate culture deriving from the parachute management, lack of the credit management system, and malfunction of the accounting division and the auditor.

〔研究ノート〕

育成を目指す資質・能力に基づいた共通教科情報科における 指導計画・学習評価及び代替履修について

西 村 修 一

1. はじめに

平成30年3月に告示された高等学校学習指導要領（以下、「新学習指導要領」という。）においては、育成を目指す資質・能力が明確に示されるなど、示し方が大きく変更になった。それにより、適切な指導計画の立案・実施、学習評価の工夫・改善がより円滑にできるようになると考えられる。

共通教科情報科については、生徒の卒業後の進路等を問わず、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育むことが一層重要となってきたとの中央教育審議会の答申などを基に、目標、科目構成、各科目の内容等が大きく変更された。学習活動についても、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の視点から、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせた学習活動を取り入れることなど、これまでよりも具体的に示されるようになった。

こうしたことを踏まえ、本稿においては、共通教科情報科に属する必修教科目である「情報Ⅰ」の指導に関して、実習、グループ学習、地域協働学習を取り入れた指導計画と学習評価及び代替履修について考察する。

2. 共通教科情報科の変遷

2.1 力点の変化

平成11年告示の学習指導要領において共通教科情報科は、平成9年10月に示された「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議」の第一次報告や、平成10年に示された中央教育審議会答申などを踏まえて新たに設けられた。この教科は、義務教育段階において情報手段の活用経験が浅い生徒でも十分履修できることを想定した「情報A」、コンピュータに興味・関心をもつ生徒が履修することを想定した「情報B」、情報社会やコミュニケーションに興味・関心をもつ生徒が履修することを想定した「情報C」の三つの科目で構成され、これらの中から、一つの科目を選択して必ず履修することとされた。

これらの科目のうち、多くの高校生が、「情報A」を履修した。そのため、共通教科情報科の指導の実態としては、情報を積極的に活用する態度などを育成する指導に力点が置かれていたと言える。

平成21年告示の学習指導要領においては、科目「情報A」は、発展的に解消されるこ

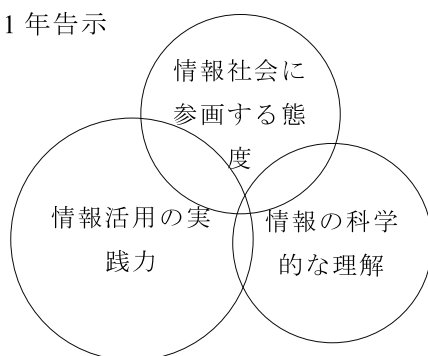
となり、科目「情報B」の流れを汲む科目「情報の科学」と、科目「情報C」の流れを汲む科目「社会と情報」の2科目構成となり、いずれかを選択して必ず履修することとされた。

これらの科目のうち、多くの高校において「社会と情報」を履修させている。そのため、共通教科情報科の指導の実態としては、情報社会に積極的に参画する態度などを育成する指導に力点が置かれていると言える。

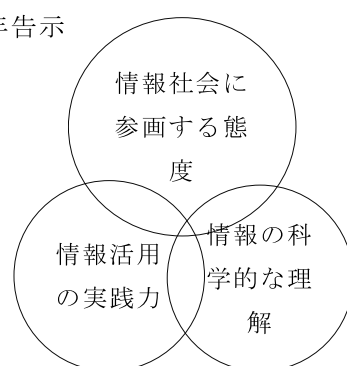
平成30年告示の学習指導要領においては、「情報の科学的な理解」に裏打ちされた情報活用能力を育むとともに、情報と情報技術を問題の発見・解決に活用するための科学的な考え方等を育むことが高校生として共通に求められる資質・能力であるといった認識により、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む「情報I」が設けられ、共通必修科目に位置付けられた。

こうした改訂の経緯や指導の実態により、各学校における指導の力点は、次のように変化したと捉えることができる。

平成11年告示



平成21年告示



平成30年告示

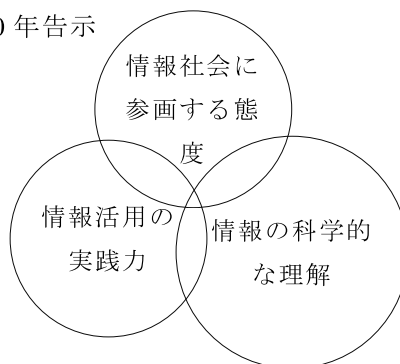


図1 各学校における指導の力点の変化

2.2 指導方法の変化

資質・能力を育成するために、生徒が各教科・科目等の特質に応じた見方・考え方を働

かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した学習の充実を図ることが示されるなど、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善が求められるようになった。

共通教科情報科においては、教科の目標で示されている資質・能力を育成するため、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を取り入れることが示されている。あわせて、各科目の目標及び内容においても、どのような学習活動を行うかが示されている。

これまでの学習指導要領では、何を指導するかを中心として示すような色合いがにじみ出ていたが、どのような学習活動を取り入れるかを内容ごとに示すようにしたことは、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善を迫っているものと考えられる。

共通教科情報科の指導計画を立案する際には、このことを十分に踏まえることが必要になる。

3. 教科情報科の指導計画と学習評価

ここでは、教科情報科の指導計画と学習評価について、全ての生徒に履修させることと規定されている科目「情報Ⅰ」を取り上げて考察することとする。

3.1 目的と手段の整理

新学習指導要領の教科情報科の各科目においては、どのような学習活動を行うのが規定されている。例えば、科目「情報Ⅰ」の目標には、次のとおり示されている。

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。

上記の棒線部で示されている「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動」が取り入れるべき学習活動であり、指導計画においては、このような学習活動を取り入れることが求められる。

また、(2)の波線部に、「活用する」といったことが示されているが、これは、育成を目指す資質・能力であり、取り入れるべき学習活動を示したものではない。

科目「情報Ⅰ」の各内容についても同様のことが言える。例えば、内容の(1)のイの(ア)には、「目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決する方法について考えること。」と示されている。これは育成を目指す資質・能力である。また、「……問題を発見・解決する方法について考える」という記述があるが、これは「……について考える」という思考力、判断力、表現力等を育成することを示している。「……問題を発見・解決する方法について考える」といった学習活動を取り入れるこ

とを求めているものではない。

手段として取り入れる活動と目標として何ができるようにするかといったことは分けて考えることが、指導計画を立案する上で大切なことと考える。

3.2 資質・能力の育成の視点に立った指導計画の立案

学習指導要領の改訂に向けた中央教育審議会への諮問「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」(平成26年11月)の中で、「アクティブ・ラーニング」の具体的な在り方やそうした学びの充実について審議することが要請されていた。

本来であれば、教育課程の基準等の在り方を審議する中で、「アクティブ・ラーニング」の意義などについて議論を尽くし、有効な方策であるとの考えで一致した際に「アクティブ・ラーニング」について答申で示すべきものであると思うが、諮問段階で示されたことから、学校においては、「アクティブ・ラーニング」の導入ありきという捉え方がされた感否めない。

また、新学習指導要領においても、「主体的・対話的で深い学び」の充実が総則に示され、各教科や科目の目標、科目の各内容において、それを受けた学習活動が明示された。

伝統的なチョーク&トークによる指導に終始している授業がいまだに存在しているのではないかといった見方があること、教科情報科における教育においても「主体的・対話的で深い学び」は効果的であると考えられることから、「主体的・対話的で深い学び」の充実には全く異論はないが、上記のような経過を辿ったことにより、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った活動を取り入れること自体が指導計画を立案する際の出発点になってしまうことが懸念される。まずは、どのような資質・能力の育成を目指すか、そのためにどのような学習活動を取り入れることが有効かといったプロセスで指導計画を考えることが必要である。

3.3 求められる学習評価

今日求められている学習評価とは、目標に準拠した評価による観点別学習状況の評価である。これは、目標、すなわち育成を目指す資質・能力にどれだけ近づいたのかを観点別に分析するものである。

教科情報科については、内容の取扱いに当たっての配慮事項として、実践的な能力と態度の育成が示されている。その中で、問題を発見し、設計、制作、実行するなどの手順を実際に体験するなどの活動を通して知識や技能を身に付けることを求めている。また、情報機器の活用等に関して、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を積極的に取り入れることを求めている。

このような形態の授業においては、しばしば学習評価が課題になる。

実習を伴う授業やグループでの活動を伴う授業において学習評価に行き詰まった場合に見られる傾向として、生徒の活動の形態に対して、どのように学習評価を行うのが良いかといった捉え方で学習評価を考えようとしていることである。どのような観点で評価するのか、どのような評価規準を設定するのかは、どのような資質・能力の育成を目指すのかといったことから考えるべきものである。

重要なことは、育成を目指す資質・能力を出発点として学習活動や学習評価を考えるこ

とである。図2に示すように、育成を目指す資質・能力（目標）が明確になると、それを実現するための学習活動が決まる。育成を目指す資質・能力が明確になると、それに対応して評価の観点が決まる。例えば、情報に関する法規や制度について理解させることを目標とするなら「知識・技能」の観点で評価することになる。情報社会に主体的に参画する態度を身に付けさせることを目標とするなら「主体的に学習に取り組む態度」の観点で評価することになる。

学習活動と評価の観点が決まると、設定した目標についてどのような学習状況を実現すれば良いのかを想定することができることから、学習活動に即した評価規準が決まる。

教科情報科の指導計画を立案する際には、このようなプロセスに留意する必要がある。

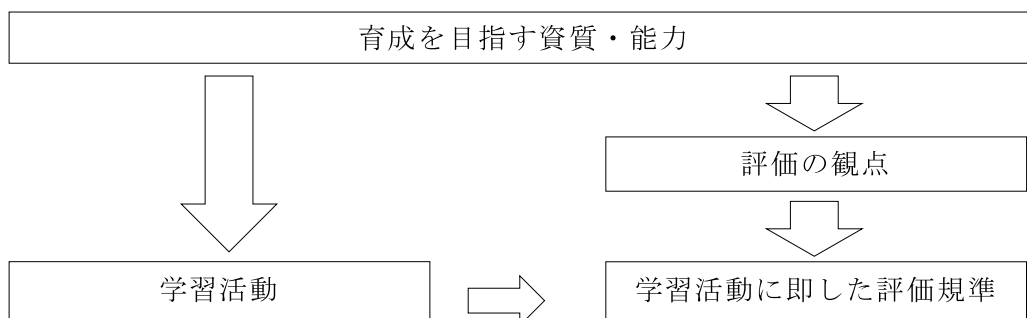


図2 学習評価の考え方

4. 学習活動ごとの指導計画と学習評価に関する考察

4.1 実習を伴う学習活動

内容の「(2) コミュニケーションと情報デザイン」を取り上げ、実習を伴う指導計画と学習評価について考察する。

内容の(2)においては、次のことが示されている。なお、ここには、学びに向かう力・人間性等については明示的に示されていないが、科目「情報Ⅰ」の目標に「情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。」と示されていることから、このことも(2)での育成を目指す資質・能力に含めて指導計画を立案することが必要になる。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善すること。

内容の(2)においては、イの(ウ)に示されているとおり、効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善するといった

思考力、判断力、表現力等を身に付けさせることが必要になるが、そのためには「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業の工夫・改善が有効と考えられる。そのため、情報と情報技術を活用して問題を発見し、その解決に向けて適切かつ効果的なメディアやコミュニケーション手段を選択し、情報デザインの考え方や方法に基づいてコンテンツを設計、制作、実行、評価、改善するなどの一連の過程に取り組むことが考えられる。また、アの(ウ)に示されている、効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法についての事実的な知識を習得する場面においては、講義形式の授業が有効と考えられる。

内容の(2)においては、こうした資質・能力を育成するために、次のような学校紹介などのWebページのコンテンツの制作実習を取り入れることが考えられる。

テーマ		学校紹介のWebページの制作
学習の流れ	①情報デザインの視点の整理	Webページの評価の視点を整理する。
	②情報収集	他校や企業のWebページを収集する。
	③評価	収集したWebページについて評価する。
	④改善策の検討	閲覧者の視点に立ってWebページの改善策を検討する。
	⑤Webページの制作	学校紹介のWebページを制作する。
	⑥情報デザインに関する問題の整理	情報デザインの考え方や方法に関する問題や改善策を整理する。

科目「情報Ⅰ」においては、このような実習を伴う学習活動が頻繁に取り入れられることが想定される。そのため、実習を伴う学習活動における学習評価が課題となる。

学習活動は手段であると捉えると、学習活動を行う目標、すなわちどのような資質・能力の育成を目指すのかというものがあるはずである。

ここでは、次の三つの場合を想定してみる。

- ①効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を習得させる。
- ②効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善する力を養う。
- ③情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

①を目標とした学習活動である場合には、評価の観点は「知識・技能」、評価規準は「効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を習得している。」とすることが考えられる。

②を目標とした学習活動である場合には、評価の観点は「思考・判断・表現」、評価規準は「効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善することができる。」とすることが考えられる。

③を目標とした学習活動である場合には、評価の観点は「主体的に学習に取り組む態度」、評価規準は「情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画しようとしている。」とすることが考えられる。

このように、同じ学習活動でも育成を目指す資質・能力が異なれば、評価の観点や規準

は異なったものになる。

教科情報科については、各科目の目標及び内容等に即して、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を積極的に取り入れることが求められていることから、科目「情報Ⅰ」においても、多くの内容で実習が取り入れられることが想定される。実習を伴う学習においては、どのような資質・能力の育成を目指すのかをしっかりと整理した上で指導計画と評価計画を作成することが大切になる。

4.2 グループ学習を伴う学習活動

内容の「(4) 情報通信ネットワークとデータの活用」を取り上げ、グループ学習を伴う指導計画と学習評価について考察する。

内容の(4)においては、次のことが示されている。

- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ウ) データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身に付けること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (ウ) データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善すること。
- ※学びに向かう力・人間性等を養うことについては、科目の目標に示されている。

データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解させるとともに、技能を身に付けさせることが必要になるが、このような方法や技術として様々なものが開発された背景やそれぞれの使い分けなどについて生徒に考えさせ、議論させることが深い理解につながることから、そのような場面では「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った活動が効果的と考えられる。また、データを収集、整理、分析する方法といった事実的な知識を理解させる場面においては、講義形式の授業が有効と考えられる。

内容の(4)においては、こうした資質・能力を育成するために、「情報通信ネットワークとデータの活用」を取り上げ、情報通信ネットワークを用いて安全かつ効率的に多量のデータを集め、これを分析し、発信する学習活動や、国や地方公共団体、民間企業等が提供するオープンデータを取り上げ、データの傾向を見いだす学習活動を取り入れることが考えられる。これらの学習活動においては、次のように1クラス40名で、4グループに分けて各グループでテーマを設定し、各グループ内では、更に班を分けてそれぞれで活動を行うことが考えられる。

テーマ	修学旅行の行程企画の提案
グループ規模	10名
調査班	①基本的情報収集班（過去の行程分析、他校情報収集、見学先情報収集等）（2名） ②アンケート班（項目検討、アンケートサイト活用等）（2名） ③アンケート分析班（統計分析、データマイニング等）（3名） ④行程企画班（行程案作成、プレゼンテーション等）（3名）

このようなグループでの活動を伴う学習活動においては、学習評価が難しいという声が聞かれる。学習活動がグループ単位であっても、学習評価は生徒一人一人に対して行うものである。学習評価の難しさはこの点にあると考える。

このような内容での授業を考えた際に、それぞれの班の活動について、グループ全体で協議し、調整したりする共通の活動があるにせよ、個々の生徒が取り組む活動は、4グループ×4班で16種類となる。16種類の評価規準を作成し、個々の活動ごとに異なる規準で評価することは、現実的ではなく、そもそも公平性の観点からも問題がある。生徒ごとに様々な活動が行われる場合においても、一つの目標の実現のための活動であることから、評価規準も共通のものになるはずである。

科目「情報Ⅰ」で展開されることが想定される上記のようなグループ学習については、どのようなねらいをもって行うかを改めて整理することが必要になる。内容の(4)のイの(ウ)には、育成を目指す思考力、判断力、表現力等として、「データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善すること。」と示されている。この目標を実現する活動として上記のような学習活動を計画したのであれば、どのようなテーマでどのような活動を行ったかにかかわらず、個々の生徒に対して、「データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善する」といった思考力、判断力、表現力等が身に付いたのかを測ることが適切と考える。この測定については、生徒のグループでの調査や分析、発表などの活動の様子だけから見取るのではなく、活動の成果としてのレポート、考査などの様々な評価の手段を用いて、適切な評価の場面を設定して、そこから得られたデータを総合的に活用して評価することで、グループでの活動を行う場合においても適切に学習評価を行うことができると考える。

4.3 地域協働学習を伴う学習活動

内容の「(1) 情報社会の問題解決」を取り上げ、地域との協働による学習活動を伴う指導計画と学習評価について考察する。

内容の(1)においては、次のことが示されている。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ウ) 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ウ) 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察すること。

※学びに向かう力・人間性等を養うことについては、科目の目標に示されている。

ここで示されているような、情報技術が人や社会に及ぼす影響について理解することや、望ましい情報社会の構築について考察する力を育成するためには、学校内での学習活動に加えて、地域を学びのフィールドとして地域と協働して学習活動を展開することが効果的と考える。地域との協働の例としては次のような学習活動が考えられる。

テーマ		地域活性化への情報技術の活用
学習の流れ	①地域の実情を知る。	地域人材による講演会
	②地域の抱える問題の整理	関係企業・団体とのディスカッション
	③情報技術を活用した地域活性化方策の立案	SNS 等の活用
	④地域へのプレゼンテーション	関係企業・団体からの助言
	⑤地域活性化方策の改善	情報技術活用の効果について評価

科目「情報Ⅰ」においては、このような地域と協働した学習活動が取り入れられることが想定される。

地域との協働による学習活動においては、地域住民や産業界等との協力関係の構築が重要になる。企業の社会的責任の視点から学校教育に協力的な企業が増加しているが、これからの社会を担う若者の育成について協力するといった捉え方を、人材育成に共に取り組むといった考え方に転換を図ることが、継続した協働学習を進める上で重要になる。

また、学習評価については、関係企業・団体からの評価を加味することが考えられる。その際には、地域と協働した学習活動において、どのような資質・能力の育成を目指しているかを共有し、その資質・能力がどの程度身に付いているかを見取るようにすることについて理解を深めていただくことが重要になる。そのようなことについて十分な理解を得られなければ、関係企業や団体に対する生徒によるプレゼンテーションの出来の善し悪しだけで評価されることになりかねない。

5. 代替に関する規定に関する考察

職業に関する専門教科としては8教科があり、それぞれの専門教科に情報に関する科目が設けられている。それらの教科に対応する学科においては、その多くが、当該の専門教科に属する情報に関する科目の履修によって共通教科情報科に属する科目の履修に代替している。今次の改訂においても、これまで同様に、専門学科においては、専門教科・科目の履修をもって、必修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができる旨規定されていることから、今後においても、多くの高校で代替履修が行われることが予想される。

しかし、これまで見てきたとおり、共通教科情報科の目標や科目構成、各科目の内容等は、その時々の情報社会や情報技術の進展等に応じて大きく変化している。これまで代替履修をしてきたといっても、新しい教科情報科やそれに属する科目である「情報Ⅰ」の目標等を踏まえて、改めて代替の是非を検討しなければならない。

代替に関する規定については、次のとおり定められている。

専門教科・科目の履修によって、アの必修教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合においては、その専門教科・科目の履修をもって、必修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができること。

高等学校学習指導要領第1章第2款3(2)イ(イ)

この規定中にある「同様の成果」の解釈については、新学習指導要領及び新学習指導要領解説総則編には示されていない。

「成果」とは、「情報Ⅰ」を履修することによってもたらされる結果であり、言い方を変えと、「情報Ⅰ」の各内容に示されている資質・能力と、それらの資質・能力がトータルの育成することで身に付くものである科目の目標に示されている資質・能力が身に付くこと、と捉えることが適切と考える。これは、新学習指導要領が、資質・能力ベースで作成されていることから、このような解釈が成立しえるものになっていると考える。したがって、「情報Ⅰ」の文部科学省検定済教科用図書で取り上げられる事項をもれなく指導することを求めているとは考えられない。

また、新学習指導要領解説総則編には、本規定の解説として、「機械的に代替が認められるものではない。代替する場合には、各学校には説明責任が求められる。」との文言が示されている。これは、平成21年告示の学習指導要領の解説には見られなかったものである。代替が可能であること、代替するに当たっては同様の成果が求められるといった考え方はこれまでと変わるものではないが、改めて示すまでもない「各学校には説明責任が求められる」ことをあえて示していることから、これまで以上にこの規定の適用を抑制的に捉えなければならないのではないかとといったことを懸念する学校関係者もいるようである。同様の成果が期待できるよう指導計画を立案し実施することを、改めて意識することは必要であるが、この規定は、各教科・科目間の指導内容の重複を避け、教育内容の精選を図ろうとするものであり、この規定により、より効果的で弾力的な教育課程の編成に取り組むことが期待でき、新学習指導要領解説総則編にもそのことが示されていることから、規定の適用自体を抑制的に捉える必要はないと考える。

6. 科目「情報Ⅰ」の代替履修

6.1 育成を目指す資質・能力の視点からの考察

ここでは、科目「情報Ⅰ」の代替履修について、教科農業科に属する科目「農業と情報」、教科工業科に属する科目「工業情報数理」、教科商業科に属する科目「情報処理」を取り上げ、育成を目指す資質・能力の視点から考察する。

6.1.1 共通教科情報科に属する科目「情報Ⅰ」

共通教科情報科及び科目「情報Ⅰ」の目標としては、次のことが示されている。

共通教科情報科の目標

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

科目「情報Ⅰ」の目標

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

教科及び科目「情報Ⅰ」のいずれの目標にも、「問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用」とあるが、何のために活用するかは示されていない。「情報社会に主体的に参画するための資質・能力を育成することを目指す」とあるが、産業や職業などの場面などは一切規定されていない。このことから、教育基本法の第1条に規定されている「平和で民主的な国家及び社会の形成者として必要な資質」といった極めて幅の広い視点から、将来国家及び社会の形成者となる高校生として高校段階で身に付ける必要がある資質・能力を育成するものと捉えることができ、情報化した社会の構成員として必須となる素養である情報活用能力を確実に身に付ける教育の実現を目指すことになる。

6.1.2 専門教科に属する情報関連科目

教科農業科及び科目「農業と情報」の目標としては、次のことが示されている。

教科農業科の目標

農業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、農業や農業関連産業を通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

科目「農業と情報」の目標

農業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、農業に関する情報を主体的に活用するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

教科農業科は、主として農業に関する学科において履修される教科であり、教科の目標で示されているとおり、農業や農業関連産業を通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成する教科である。

科目「農業と情報」については、教科農業科に属する科目として位置付けられていることから、農業や農業関連産業を担うための資質・能力を育成するものであり、科目「農業と情報」では、農業や農業関連産業において、農業に関する情報を主体的に活用するための資質・能力を育成することになる。

教科工業科及び科目「工業情報数理」の目標としては、次のことが示されている。

教科工業科の目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

科目「工業情報数理」の目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における情報技術の進展への対応や事象の数理処理に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

教科工業科は、主として工業に関する学科において履修される教科であり、教科の目標で示されているとおり、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成する教科である。

科目「工業情報数理」については、教科工業科に属する科目として位置付けられていることから、ものづくりを担うために資質・能力を育成するものであり、科目「工業情報数理」では、ものづくり産業において、情報技術の進展への対応や事象の数理処理を行うための資質・能力を育成することになる。

教科商業科及び科目「情報処理」の目標としては、次のことが示されている。

教科商業科の目標

商業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ビジネスを通じ、地域産業をはじめ経済社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

科目「情報処理」の目標

商業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、企業において情報を適切に扱うために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

教科商業科は、主として商業に関する学科において履修される教科であり、教科の目標で示されているとおり、ビジネスを通じ、地域産業をはじめ経済社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成する教科である。

科目「情報処理」については、教科商業科に属する科目として位置付けられていることから、ビジネスを担うための資質・能力を育成するものであり、科目「情報処理」では、企業において情報を適切に扱うための資質・能力を育成することになる。

「情報Ⅰ」は、情報化した社会の構成員として必須となる素養である情報活用能力を確実に身に付けることを目指している。それに対して、「農業と情報」においては、農業や農業関連産業を担うための情報活用能力、「工業情報数理」においては、ものづくり産業を担うための情報活用能力、「情報処理」においては、ビジネスを担うための情報活用能力の育成を目指しており、各専門教科の特性にあわせて人材の焦点化を図っていると言える。それぞれの産業等を担う人材は、社会の構成員の一人であることから、各科目で指導項目を取り扱う際に、各産業などを担うための情報活用能力を、様々な活動の場面で活用できる汎用性の高いものに高めていくようにすることが、科目「情報Ⅰ」の目標で示されている資質・能力を育成することにつながると考える。

6.2 科目「情報Ⅰ」の内容の視点からの考察

ここでは、科目「情報Ⅰ」の代替履修について、教科商業科に属する科目「情報処理」を取り上げ、内容の視点から考察する。

6.2.1 「(1) 情報社会の問題解決」

知識及び技能	(7) 情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法を身に付けること。
思考力, 判断力, 表現力等	(7) 目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決する方法について考えること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の(3)の「問題の発見と解決の方法」が最も隣接したものとなっている。

内容の(3)のウにおいて、ロジックツリー、MECE、デシジョンテーブル、ガントチャート、SWOT分析、PPM分析などを活用した情報の整理及びPDCAサイクルによる企業活動の改善について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

知識及び技能	(4) 情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解すること。
思考力, 判断力, 表現力等	(4) 情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどについて、それらの背景を科学的に捉え、考察すること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の(1)の「ウ 情報モラル」及び内容の(2)の「エ 情報セキュリティの確保と法規」が最も隣接したものとなっている。

内容の(1)のウにおいて、情報に対する個人と企業の責任及び情報を取り扱う際に留意することについて扱う、個人情報と知的財産の適切な取扱いと保護の重要性について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

さらに、内容の(2)のエにおいて、情報セキュリティを確保することの重要性について扱う、マルウェアへの感染などを予防するソフトウェアの活用、利用者の認証、情報の暗号化など情報セキュリティを確保する基礎的な方法及び不正アクセスの禁止やコンピュータを使用した犯罪の防止に関する法規の概要について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

知識及び技能	(ウ) 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解すること。
思考力, 判断力, 表現力等	(ウ) 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察すること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の(1)の「ア

情報処理の重要性」及び「ウ 情報モラル」が最も隣接したものとなっている。

内容の(1)のアにおいて、企業においてコンピュータを活用することの重要性及びビジネスに関する情報を収集・処理・分析して表現し、活用することの重要性について扱う、情報処理に関わる職業や仕事の概要、金融機関の預金や決済、交通機関の予約などに関する情報システムの概要について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

さらに、内容の(1)のウにおいて、情報技術の進歩や情報が社会で果たす役割と社会に及ぼす影響について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

6.2.2 「(2) コミュニケーションと情報デザイン」

知識及び技能	(ア) メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴について、その変遷も踏まえて科学的に理解すること。 (イ) 情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解すること。
思考力, 判断力, 表現力等	(ア) メディアとコミュニケーション手段の関係を科学的に捉え、それらを目的や状況に応じて適切に選択すること。 (イ) コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考えること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の(1)の「イ コミュニケーションと情報デザイン」が最も隣接したものとなっている。

内容の(1)のイにおいて、情報を分かりやすく伝達するために必要な情報デザインの重要性、文字、図形、音声などの特性、色彩、光など情報デザインの要素、色彩が心理や感情に及ぼす影響について扱う中で、メディアとコミュニケーション手段の変遷、適切な選択などについて補完することで、これらの資質・能力を育成することが考えられる。

知識及び技能	(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を身に付けること。
思考力, 判断力, 表現力等	(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善すること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の(1)の「イ コミュニケーションと情報デザイン」が最も隣接したものとなっている。

内容の(1)のイにおいて、伝えたい意図を的確に表現するための要素の構成と配置及び図解表現の効果と方法について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

6.2.3 「(3) コンピュータとプログラミング」

知識及び技能	(ア) コンピュータや外部装置の仕組みや特徴、コンピュータでの情報の内部表現と計算に関する限界について理解すること。
思考力, 判断力, 表現力等	(ア) コンピュータで扱われる情報の特徴とコンピュータの能力との関係について考察すること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の（２）の「ア コンピュータシステムの概要」が最も隣接したものとなっている。

内容の（２）のアにおいて、コンピュータの基本的な機能と構成、コンピュータ内部におけるデータの表現及びコンピュータ内部でデータが処理される仕組みについて扱う、ビジネスで身近に活用されるハードウェアとソフトウェアの種類と機能及びオペレーティングシステムのファイル管理の機能を活用する方法について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

知識及び技能	(イ) アルゴリズムを表現する手段、プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付けること。 (ウ) 社会や自然などにおける事象をモデル化する方法、シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解すること。
思考力、判断力、表現力等	(イ) 目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し、プログラミングによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに、その過程を評価し改善すること。 (ウ) 目的に応じたモデル化やシミュレーションを適切に行うとともに、その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えること。

上記で育成を目指す資質・能力については、科目「情報処理」の内容の（３）の「ウ 問題の発見と解決の方法」が最も隣接したものとなっている。

内容の（３）のウにおいて、事象をモデル化し、シミュレーションを行う基礎的な技法及びアルゴリズムを考案し、プログラムとして表現する基礎的な技法を用いた問題の発見と解決について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

内容の（３）で扱うアルゴリズム、プログラミング、モデル化、シミュレーションについては、全ての高校生が必ず学ぶこととなった。教科商業科については、科目「プログラミング」を設けられていることから、現行の学習指導要領においては、科目「情報処理」にこれらの内容は含まれていなかった。また、これらの内容が含まれる科目を設けていなかった専門教科が多かった。これらの内容は、奥行き深いものであることから、代替履修する際には、どの程度の内容で指導するのかが問題になる。新学習指導要領解説情報編には、アルゴリズムとプログラミングについては、合計、平均、最大値、最小値を計算する単純なアルゴリズムや、探索や整列などの典型的なアルゴリズムを考えたり表現したりする活動、モデル化とシミュレーションについては、金利計算や通信に関する料金プランを取り上げた活動などが例として挙げられている。どのような題材を用いて指導するかは、生徒の実態や興味・関心等に応じて工夫が求められるが、ここで挙げられている例が指導内容の奥行きを判断する上で参考になると考える。

6.2.4 「(4) 情報通信ネットワークとデータの活用」

知識及び技能	(ア) 情報通信ネットワークの仕組みや構成要素, プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解すること。
思考力, 判断力, 表現力等	(ア) 目的や状況に応じて, 情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに, 情報セキュリティを確保する方法について考えること。

上記で育成を目指す資質・能力については, 科目「情報処理」の内容の(2)の「イ 情報通信ネットワークの活用の仕組みと構成」及び「ウ 情報通信ネットワークの活用」が最も隣接したものとなっている。

内容の(2)のイにおいて, 基本的な情報通信ネットワークを構成するハードウェアとソフトウェア, LANの基本的な仕組み, クライアントサーバシステムなどLANの構成, インターネットの基本的な仕組み, 有線と無線によるインターネットへの接続形態及び通信プロトコルの役割について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

さらに, 内容の(2)のウにおいて, ウェブページを活用してビジネスに関する情報を検索・収集する方法について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

知識及び技能	(イ) データを蓄積, 管理, 提供する方法, 情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること。 (ウ) データを表現, 蓄積するための表し方と, データを収集, 整理, 分析する方法について理解し技能を身に付けること。
思考力, 判断力, 表現力等	(イ) 情報システムが提供するサービスの効果的な活用について考えること。 (ウ) データの収集, 整理, 分析及び結果の表現の方法を適切に選択し, 実行し, 評価し改善すること。

上記で育成を目指す資質・能力については, 科目「情報処理」の内容の(2)の「イ 情報通信ネットワークの仕組みと構成」及び(3)の「ア ビジネスと統計」が最も隣接したものとなっている。

内容の(2)のイにおいて, 情報通信ネットワークを経由して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴, 情報を蓄積・管理し提供する方法などについて扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

さらに, 内容の(3)のアにおいて, 平均値や中央値などの代表値, 分散, 標準偏差, 度数分布を用いた情報の傾向を把握する方法, 散布図や相関係数を用いた相関関係を把握する方法, パレート図を用いた分析の方法及び時系列分析の方法について扱う中でこれらの資質・能力を育成することが考えられる。

6.3 学習活動の視点からの代替

科目「情報Ⅰ」の目標に、「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、……するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」とある。ここで示されている学習活動を取り入れること自体が目標であるかどうかについては疑問があるが、目標は、資質・能力を育成することであり、学習活動は、資質・能力を育成するための手段であると捉えることができる。代替規定に示されている「同様の成果が期待できる場合」に該当するための必要条件として、手段である学習活動を取り入れることが必須とまでは捉えられないのではないかと考える。しかし、科目の目標に示されていることから、その趣旨を踏まえて、指導計画を立案し、指導方法を工夫していくことが必要になる。

「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動」と示されている科目の目標を受け、各内容にも次のとおり学習活動が示されている。

内容	学習活動
(1) 情報社会の問題解決	情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の方法に着目し、情報社会の問題を発見・解決する活動
(2) コミュニケーションと情報デザイン	メディアとコミュニケーション手段及び情報デザインに着目し、目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動
(3) コンピュータとプログラミング	コンピュータで情報が処理される仕組みに着目し、プログラミングやシミュレーションによって問題を発見・解決する活動
(4) 情報通信ネットワークとデータの活用	情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を発見・解決する活動

指導計画を立案する際には、各専門教科のねらいに即した題材を取り上げて、ここで示されているような活動を展開することが科目「情報Ⅰ」と各専門教科・科目の双方の目標を達成する上では有効なものと考えられる。

7. まとめ

学習指導要領の改訂により共通教科情報科の指導が大きく変わろうとしている。本稿においては、実習、グループ学習、地域協働学習を導入した科目「情報Ⅰ」の指導計画の具体と、そのような学習活動を取り入れた際に課題となる学習評価について考察してきた。

あわせて、共通教科情報科の内容や学習活動が大きく変化する中においても、職業に関する専門学科においては、引き続き代替履修が行われることが想定されることから、代替履修の要件である「同様の成果」について考察してきた。

AI や IoT などの技術の急速な発展を伴う Society5.0 の到来により、教科情報科に対し

てはより大きな役割を果たすことが求められる。大学入学共通テストにおいて教科情報科を出題教科とすることについての検討が進められていることも、このような背景があるものと考えられる。

平成12年度から3か年にわたって実施された講習で情報科の免許を取得した先生方が順次退職することなど、教科情報科における教育に関する様々な課題があるものの、学習指導要領改訂の趣旨を踏まえて指導内容や指導方法等の転換を図ることが求められている。

〔参考文献〕

- ・ 高等学校学習指導要領（平成11年3月）文部省
- ・ 高等学校学習指導要領解説情報編（平成12年3月）文部省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成21年3月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領解説情報編（平成22年1月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成30年3月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説総則編（平成30年7月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説農業編（平成30年7月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説工業編（平成30年7月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説商業編（平成30年7月）文部科学省
- ・ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説情報編（平成30年7月）文部科学省

(2021.5.20 受稿, 2021.7.1 受理)

〔抄 録〕

平成 30 年 3 月に告示された高等学校学習指導要領においては、育成を目指す資質・能力が明確に示されるとともに、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を求めている。共通教科情報科については、選択必修履修から、科目「情報Ⅰ」が必修履修になり、情報の科学的な理解についての指導の充実が求められるようになった。こうしたことを踏まえた指導計画について、実習、グループ学習、地域協働学習を取り入れた指導の例を挙げ、学習評価とともに考察する。

あわせて、これまで多くの専門学科において、当該の専門教科に属する情報に関する科目の履修によって共通教科情報科に属する科目の履修に代替することが行われてきたが、共通教科情報科の目標や内容等が大きく見直されたことから、代替履修の留意点について、育成を目指す資質・能力、科目の内容及び学習活動の視点から考察する。

千葉商科大学国府台学会

運営委員会委員

(ABC 順)

	荒川敏彦	(商経学部)
	藤井紘司	(人間社会学部)
	藤原七重	(商経学部)
	五反田克也	(国際教養学部)
	平原隆史	(政策情報学部)
	越川靖子	(商経学部)
○	小杉亮一朗	(商経学部)
	久保裕也	(国際教養学部)
	久保田俊介	(基盤教育機構)
	丸浜千紘	(人間社会学部)
	新田耕平	(商経学部)
	小黒岳志	(商経学部)
	大矢野潤	(政策情報学部)
	大下剛	(サービス創造学部)
◎	相良陽一郎	(商経学部)
	土屋清人	(商経学部)
	鷲谷浩輔	(基盤教育機構)
	横山真弘	(サービス創造学部)
	朱 珉	(商経学部)

◎委員長

○副委員長

©

2021 年 7 月 31 日発行

千葉商大紀要 第59巻 第1号

(通巻第191号)

編集発行者 千葉商科大学
国府台学会

発行所 千葉県市川市国府台 1-3-1
(〒272-8512)
電話 (047) 372-4111(代)

印刷所 株式会社 CUC サポート
ドキュメントセンター
千葉県市川市国府台 1-3-1
(〒272-8512)
電話 (047) 710-4672

(The Journal of Chiba University of Commerce)

Vol. 59 No. 1 July 2021

Articles

A Teaching Practice Report on CUC's Elective Language Courses

—Communication Practice and Effective Use of ICT in Online Education—

.....YAMAUCHI, Mari (1)

SUGAWARA, Noriko

MURAKAMI, Maki

YOSHIDA, Yumiko

HIDAKA, Minako

Let's Start a Discussion on AI/Robot Taxes

—From “Job-Killing AI/Robots” to “Feral AI/Robots”—…… IZUMI, Junya (25)

DiffMA: A Lossy Encoding of Motion Capture Data for JSON

..... NAGAO, Take-Yuki (53)

Study of the Fraudulent Accounting Case in UKC Holdings Co.

.....HIGUCHI, Haruhiko (67)

Notes

Teaching Plans, Learning Evaluations and Alternative Courses in the Common

Subject Area Information, Based on the Qualities and Abilities That High Schools

Are Seeking to Cultivate

..... NISHIMURA, Shuichi (87)

KONODAI INSTITUTE

Chiba University of Commerce

Konodai, Ichikawa, Chiba, Japan